



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
DOUTORADO EM SAÚDE COLETIVA**

LIZZIANE ANDRADE DIAS

**PADRÕES DE ATIVIDADES FÍSICAS E COMPORTAMENTOS SEDENTÁRIOS DE
ESCOLARES DO 2º AO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**FEIRA DE SANTANA
2023**

LIZZIANE ANDRADE DIAS

**PADRÕES DE ATIVIDADES FÍSICAS E COMPORTAMENTOS SEDENTÁRIOS DE
ESCOLARES DO 2º AO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Estadual de Feira de Santana como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Saúde Coletiva.

Linha de pesquisa: Saúde de grupos populacionais específicos

Orientadora: Prof.^a Dra. Graciete Oliveira Vieira

Co-orientador: Prof. Dr. Gilmar Mercês de Jesus

**FEIRA DE SANTANA
2023**

Ficha Catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteadó - UEFS

D533

Dias, Lizziane Andrade

Padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários de escolares do 2º ao 5º ano do ensino fundamental / Lizziane Andrade Dias. – 2023.

160 f.: il.

Orientadora: Graciete Oliveira Vieira.

Co-orientador: Gilmar Mercês de Jesus.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Feira de Santana, 2023.

1. Saúde da criança. 2. Sedentarismo. 3. Exercícios físicos. 4. Ensino fundamental. I. Título. II. Vieira, Graciete Oliveira, orient. III. Jesus, Gilmar Mercês de, coorient. IV. Universidade Estadual de Feira de Santana.

CDU 614-053.2

LIZZIANE ANDRADE DIAS

**PADRÕES DE ATIVIDADES FÍSICAS E COMPORTAMENTOS SEDENTÁRIOS DE
ESCOLARES DO 2º AO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Esta tese foi julgada adequada para obtenção do título de Doutora em Saúde Coletiva e aprovada em sua versão final pelo Curso de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Feira de Santana, 07 de março de 2022.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Graciete Oliveira Vieira

Orientadora e Presidente da banca examinadora
Universidade Estadual de Feira de Santana

Prof. Dr. Danilo Rodrigues Pereira da Silva

Examinador
Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Thiago Sousa Matias

Examinador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dra. Clarice Maria de Lucena Martins

Examinadora
Universidade Federal da Paraíba

Prof. Dr. Luiz Humberto Rodrigues Souza

Examinador
Universidade Estadual da Bahia

Prof. Dr. Rogério Tosta de Almeida

Examinador
Universidade Estadual de Feira de Santana

Definitivamente, este não é um trabalho que duas mãos construíram... É um trabalho de muitas mãos... e eu dedico-o à todas essas mãos. Ele é por mim, pelos meus e por todos aqueles que compartilharam comigo esta longa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço...

À professora Dra. Graciete Oliveira Vieira pela acolhida, confiança, orientação e colaboração na realização desta pesquisa.

Ao professor Dr. Gilmar Mercês de Jesus pela receptividade em 2014, momento de ingresso nas pesquisas com o Web-CAAFE, pelos ensinamentos científicos, pela co-orientação e pela significativa colaboração para o meu crescimento na pesquisa em atividade física e saúde.

Aos docentes, colegas e profissionais do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da UEFS pelos ensinamentos e partilhas ao longo desses quatro anos de formação.

À secretaria de educação de Feira de Santana, pela autorização para realização da pesquisa e pela colaboração na sua efetivação. Em especial, segue minha gratidão ao servidor Lênio Lins, pelo apoio e atuação determinante nesse processo.

À secretaria de saúde, na figura de Nanci e equipes do Núcleo Ampliado em Saúde da Família e Atenção Básica, pelo suporte na realização da coleta de dados nas escolas participantes.

Às diretoras, coordenadoras pedagógicas, professoras e demais profissionais das 11 escolas públicas que integraram esta pesquisa. Agradecemos todo acolhimento e apoio para que a coleta de dados fosse realizada mesmo diante de situações adversas.

À minha equipe de coleta de dados constituída por: Andressa Ferreira, Auricéia Silva, Gigliola Santos, Hérika Barbalho, Iago Moreira, Juliana Silva, Karol Barros, Lara Daniele, Lígia Pereira, Marivaldo Araujo, Matheus Cunha, Matheus Santos, Mayva Schrann, Naiara Cristine, Neuza Abreu, Pryscila Argôllo e Regiane Santos. Minha imensa gratidão pelo trabalho realizado, por serem ativos e protagonistas no campo e por me ensinarem sobre compromisso e trabalho em equipe.

À Karol Barros, pelos dois últimos anos de pós-graduação vividos em parceria, de apoio e aprendizado mútuo. Obrigada pela escuta e pela força nos momentos de maior dificuldade.

Aos amigos que, em vários momentos, foram amor, escuta e leveza nesse processo.

Aos colegas do Parque esportivo, do Laboratório de Atividade Física e da Universidade Estadual de Feira de Santana pelo suporte, compreensão nos momentos de ausência e incentivo.

À professora Sílvia Passos, pelo apoio e compreensão ao conceder afastamento das atividades da UEFS no momento da coleta de dados.

Aos de sempre e para sempre... Pai e Mãe, agradeço pelo amor, carinho, assistência, compreensão... Por me fazerem o que sou hoje e por me ensinarem todos os dias sobre integridade, respeito, empatia, cuidado e generosidade... Amo vocês!!!

Aos irmãos, Jorge e Lorena, por serem simplesmente irmãos e por serem presentes... Verdadeiros presentes. Amo vocês!!!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

RESUMO

DIAS, LIZZIANE ANDRADE. **Padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários de escolares do 2º ao 5º ano do ensino fundamental**. Tese (160f). Doutorado em Saúde Coletiva – Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana – BA, 2022.

A relação entre atividades físicas (AF), comportamentos sedentários e alguns desfechos de saúde está bem estabelecida na literatura. Contudo, a coexistência destes comportamentos e sua complexa inter-relação na infância deve ser considerada, uma vez que a adoção de um comportamento pode atenuar ou anular o efeito do outro em curto ou longo prazo. O estudo de padrões de comportamentos, com análise de dados centradas no sujeito é capaz de detectar perfis de comportamentos associados positiva ou negativamente à saúde. Assim, o objetivo principal desta tese foi identificar padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários entre estudantes do 2º ao 5º ano do ensino fundamental de escolas públicas e sua associação com fatores demográficos, socioeconômicos e do ambiente construído, e com sobrepeso e obesidade. O estudo apresenta delineamento transversal, com amostra de 2.477 escolares do 2º ao 5º ano do ensino fundamental de 11 escolas da rede pública de ensino de Feira de Santana-BA. Dados sobre atividades físicas, comportamentos sedentários e frequência semanal nas aulas de educação física (AEF) foram obtidos a partir do questionário de Consumo Alimentar e Atividade Física de Escolares (Web-CAAFE). Peso corporal e estatura foram mensurados e utilizados para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). Informações sobre idade, sexo, ano escolar, turno de estudo e ambiente construído nos bairros onde residiam os estudantes foram fornecidas por setores da administração municipal. O ambiente construído na escola foi avaliado por meio de um questionário aplicado com os diretores das escolas participantes. Os padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários foram identificados através da análise de clusters em dois passos, estratificados por sexo. As análises de associação entre variáveis de exposição e desfechos foram feitas através de regressão logística, considerando intervalo de 95% confiança. Foram identificados dois e três padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários em meninas e meninos, respectivamente. As meninas foram classificadas como “jogadoras ativas” (n=549) e “sedentárias/ executoras de tarefas domésticas” (n=697), enquanto os meninos “praticantes de brincadeiras ativas e atividades físicas estruturadas” (n=322), “sedentários em tela” (n=369) e “sedentários em atividades acadêmicas” (n=390). Frequentar a AEF aumentou as chances dos participantes pertencerem aos padrões com mais AF. Entre as meninas de perfil menos ativo, a permissão para o uso de espaços cobertos na escola para uma variedade de atividades físicas foi negativamente associada à atividade física diária (AFD); entre as de perfil mais ativo, a existência de praças no bairro favoreceu à AFD. Entre os meninos, a existência de parquinho, o uso de espaços cobertos na escola para diversas atividades físicas e a presença de campos de futebol no bairro favoreceram a AFD daqueles com perfil de comportamento menos ativo. Meninos com perfis menos ativos ainda apresentaram o uso diário de telas (TD) associado a parquinho e a espaços cobertos para atividade física. Os padrões não apresentaram diferenças significativas na ocorrência de sobrepeso e obesidade em ambos os sexos. Os padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários foram diferentes entre meninos e meninas, mas ambos apresentaram elevada frequência de comportamentos sedentários. Concluímos que os diferentes padrões encontrados em meninos e meninas reforçam a complexa relação estabelecida entre atividades físicas e comportamentos sedentários já na infância e que a frequência de comportamentos sedentários entre os estudantes é elevada. Quanto aos fatores associados, a

pesquisa possibilitou avanços ao incluir fatores como a AEF e o ambiente construído (no bairro e na escola) como correlatos dos padrões de comportamento de movimento.

Palavras-chave: atividade motora; comportamento sedentário; análise de cluster; criança

ABSTRACT

DIAS, LIZZIANE ANDRADE. **Patterns of physical activities and sedentary behaviors among 2nd-to-5th-grade schoolchildren of elementary school.** Thesis (160f). PhD in Public Health – State University of Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana – BA, 2022.

The relationship between physical activity (PA), sedentary behavior and some health outcomes is well established in the literature. However, the coexistence of these behaviors and their complex interrelationship in childhood must be considered, since the adoption of a behavior can attenuate or reverse the effect of the other in the short or long term. The study of behavior patterns, with data analysis centered on the subject, is able of detecting profiles of behaviors positively or negatively associated with health. Thus, the main objective of this thesis was to identify patterns of physical activity and sedentary behavior among students from the 2nd to the 5th year of elementary education in public schools and their association with demographic, socioeconomic and built environment factors, and with overweight and obesity. The study has a cross-sectional design, with a sample of 2,477 students from the 2nd to the 5th grade of elementary school from 11 public schools in Feira de Santana-BA. Data on physical activity, sedentary behavior and weekly attendance at physical education classes (PEC) were obtained from the Food Consumption and Physical Activity Questionnaire for Students (Web-CAAFE). Body weight and height were measured and used to calculate the Body Mass Index (BMI). Information on age, sex, school year, study period and built environment in the neighborhoods where the students lived were provided by sectors of the municipal administration. The environment built in the school was evaluated through a questionnaire applied with the principals of the schools. Patterns of physical activity and sedentary behavior were identified through two-step cluster analysis, stratified by gender. Association analyzes between exposure variables and outcomes were performed using logistic regression, considering a 95% confidence interval. Two and three patterns of physical activity and sedentary behavior were identified in girls and boys, respectively. Girls were classified as “active players” (n=549) and “sedentary/performers of household chores” (n=697), while boys “practitioners of active games/structured physical activities” (n=322), “sedentary” on screen” (n=369) and “sedentary in academic activities” (n=390). Attending the PEC increased the chances of participants belonging to the patterns with more PA. Among girls with a less active profile, permission to use covered spaces at school for a variety of physical activities was negatively associated with daily physical activity (DPA); among those with a more active profile, the existence of squares in the neighborhood favored the DPA. Among boys, the existence of a playground, the use of covered spaces at school for various physical activities and the presence of soccer fields in the neighborhood favored the AFD of those with a less active behavior profile. Boys with less active profiles still showed daily use of screens (DS) associated with the playground and covered spaces for physical activity. The patterns did not show significant differences in the occurrence of overweight and obesity in both sexes. Patterns of physical activity and sedentary behavior were different between boys and girls, but both showed a high frequency of sedentary behavior. We conclude that the different patterns found in boys and girls reinforce the complex relationship established between physical activity and sedentary behavior already in childhood and that the frequency of sedentary behavior among students is high. As for associated factors, the research made progress possible by including factors such as PEC and the built environment (in the neighborhood and at school) as correlates of movement behavior patterns.

Keywords: motor activity; sedentary behavior; cluster analysis; child

LISTA DE FIGURAS E ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo Ecológico dos quatro domínios da vida ativa de Sallis et al. (2006)	53
Figura 2 - Modelo ecológico dos determinantes da atividade física proposto por Bauman et al. (2012)	54
Figura 3 - Modelo ecológico para os quatro domínios do comportamento sedentário de Owen et al. (2011)	55
Figura 4 - Modelo ecológico simplificado para comportamentos sedentários de Hadgraft, Dunstan e Owen (2018).	56
Figura 5 – Modelo Teórico do Estudo	59
Figura 6 - Mapa do município de Feira de Santana – BA, com localização das escolas participantes da pesquisa	62
Figura 7 - Telas do Web-CAAFE referente as seções de consumo alimentar e atividades físicas.	64
Figura 8 - Procedimentos de coleta de dados nas escolas públicas de Feira de Santana, BA.	67
Figura 9 - Preenchimento do Web-CAAFE pelos estudantes de escolas públicas de Feira de Santana, BA.	68
Figure 10 - Study Flowchart	78
Figure 11 - Comparison of cluster solutions for sedentary behavior and physical activity among girls and boys.	80
Figure 12 - Comparison of types of PA and SB throughout the patterns among girls and boys.	82
Figura 13 - Fluxograma do estudo	102
Figura 14 - Fluxograma do estudo	121
Figura 15 - Prevalências de sobrepeso e obesidade segundo padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários entre meninas e meninos.	123

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Síntese dos estudos de padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários em crianças e adolescentes (2011-2021).	33
Table 2 - Sample characteristics.	79
Table 3 - Association between patterns of PA and SB and exposure variables, stratified by sex.	84
Table 4 - Decision criteria for defining cluster solutions.* supplementary material	94
Tabela 5 - Distribuição de meninas e meninos segundo características do ambiente escolar e bairro de residência.	103
Tabela 6 - Associação entre ambiente construído na escola e no bairro e atividade física diária e uso diário de telas em padrões de comportamento de meninas, por meio de Regressão binomial negativa múltipla, Feira de Santana – BA, 2019.	104
Tabela 7 - Associação entre ambiente construído na escola e no bairro e atividade física diária e uso diário de telas em padrões de comportamento de meninos, por meio de Regressão binomial negativa múltipla. Feira de Santana – BA, 2019.	106
Tabela 8 - Características da amostra.	122
Tabela 9 - Associação entre padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários com sobrepeso e obesidade por meio da análise de regressão logística binária.	125

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
AC	Análise de cluster
ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
AEF	Aulas de Educação Física
AF	Atividades Físicas
AFD	Atividade Física Diária
AFMV	Atividade Física de intensidade Moderada a Vigorosa
AFRS	Aptidão física relacionada à saúde
AHKGGA	<i>Active Healthy Kids Global Alliance</i>
BIC	<i>Bayesian Information Criterion</i>
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CEP	Comitê de ética em pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CS	Comportamentos Sedentários
DAC	Doença arterial coronariana
DNTs	Doenças não transmissíveis
FC	Frequência Cardíaca
VO₂	Consumo Máximo de Oxigênio
HBSC	<i>Health Behaviour in School-Aged Children</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IMC	Índice de Massa Corporal
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IOTF	<i>International Obesity Task Force</i>
LCA	<i>Latente Classes Analysis</i>
MET	Equivalente Metabólico
NASF-AB	Núcleo Ampliado em Saúde da Família e Atenção Básica
NHANES	<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>

OMS	Organização Mundial de Saúde
OR	<i>Odds ratio</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PPGSC	Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva
PSE	Programa Saúde na Escola
SBP	Sociedade Brasileira de Pediatria
SEDUC	Secretaria de Educação do Município
SESAU	Secretaria de Saúde do Município
TALE	Termo Assentimento Livre e Esclarecido
TD	Uso diário de telas
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
Web-CAAFE	Questionário de Consumo Alimentar e Atividade Física de Escolares
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	17
1 REVISÃO DE LITERATURA	18
1.1 Atividades Físicas e Comportamentos Sedentários: aspectos conceituais	18
1.1.1 Medidas de avaliação da atividade física e do comportamento sedentário	20
1.1.2 Principais recomendações quanto a prática de atividades físicas e adoção de comportamentos sedentários	23
1.1.3 Atividades físicas e comportamentos sedentários em crianças e adolescentes	25
1.2 Padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários em crianças e adolescentes	30
1.2.1 Padrões baseados nos tipos de comportamentos de atividades físicas e comportamentos sedentários	37
1.2.2 Padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários entre crianças e adolescentes brasileiros	38
1.2.3 Fatores associados aos padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários	40
1.2.4 Padrões de comportamentos e excesso de peso	44
1.3 Proposta do estudo	45
1.3.1 Questões da pesquisa	46
1.3.2 Objetivo Geral	47
1.3.3 Objetivos específicos	47
2 MARCO TEÓRICO	48
2.1 Teoria dos Sistemas Ecológicos	48
2.2 Comportamentos de saúde	49
2.3 Modelos Ecológicos aplicados para atividade física e comportamentos sedentários	51
2.5 Base teórica do estudo e modelos ecológicos para análise conjunta de atividade física e comportamentos sedentários	57

3 METODOLOGIA	60
3.1 Tipo de estudo	60
3.2 Campo de estudo	60
3.3 População, amostra e amostragem	61
3.3.1 Critérios de Participação no estudo	62
3.4 Instrumentos de pesquisa	62
3.5 Procedimentos de coletas de dados	65
3.5 Processamento e Análise de Dados	68
3.5.1 Processamento dos dados	68
3.5.2 Variáveis	69
3.5.3 Análise de dados	70
3.6 Aspectos éticos	70
4 RESULTADOS	71
4.1 Artigo 1 – Padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários entre escolares do 2º ao 5º ano: associação com fatores demográficos e frequência nas aulas de educação física	72
4.2 Artigo 2 – Ambiente construído na escola e no bairro, atividade física e uso de telas entre escolares	95
4.3 Artigo 3 - Associação entre padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários com sobrepeso e obesidade entre escolares do 2º ao 5º ano	115
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	133
6 REFERÊNCIAS	136
APÊNDICE A - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	149
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO(TCLE)	151

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR PARA ATIVIDADES FÍSICAS E AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA	153
ANEXO A - CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO SOCIOECONÔMICA -ABEP	156
ANEXO B - AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA - SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA	158
ANEXO C - AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA - SECRETARIA DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA	160

APRESENTAÇÃO

Este trabalho constitui-se em uma tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva (PPGSC) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), área de concentração – Epidemiologia, linha de pesquisa - Saúde de grupos populacionais específicos.

Os dados utilizados foram obtidos do projeto de pesquisa “Vigilância em saúde de escolares do ensino fundamental por inquérito via internet: VIGIWEB-ESCOLAR” (Resolução CONSEPE Nº 045/2019), coordenado pelo professor Dr. Gilmar Mercês de Jesus, que teve como objetivo criar um sistema de vigilância de aspectos da saúde de escolares do 2º ao 5º ano em escolas públicas do ensino fundamental no município de Feira de Santana. O VIGIWEB-ESCOLAR é um projeto que dá continuidade a uma pesquisa iniciada pelo professor Gilmar Mercês em 2014 e que teve como proposta a validação de uma ferramenta baseada na web para funcionar como um sistema de monitoramento do consumo alimentar e de atividade física de estudantes com idade de sete a 10 anos.

Neste projeto, foi utilizado o questionário de Consumo Alimentar e Atividade Física de Escolares (Web-CAAFE), criado e validado inicialmente na cidade de Florianópolis – SC, por uma equipe coordenada pela professora Maria Alice Altenburg de Assis, e posteriormente validado em Feira de Santana – BA. Este instrumento demonstrou ser um instrumento adequado e viável para a realização de grandes inquéritos epidemiológicos com jovens em idade escolar.

Desde a fase inicial da pesquisa, no ano de 2014, a autora da presente tese faz parte da equipe do projeto Web-CAAFE, em Feira de Santana, participando da coleta de dados no primeiro momento (2014-2015) e coordenando a coleta de dados do VIGIWEB-ESCOLAR em 2019, dentre outras atividades.

A atual Tese tem como tema a identificação de padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários entre estudantes do 2º ao 5º ano do ensino fundamental de escolas públicas e está organizado em cinco capítulos, em conformidade com as normas estabelecidas pelo PPGSC.

No primeiro capítulo é apresentada uma revisão de literatura sobre o tema, seguida da exposição da proposta do estudo, questões de pesquisa e objetivos. No segundo capítulo é exposto o marco teórico, com teoria epidemiológica que orienta a proposta. Os métodos da pesquisa estão demonstrados no terceiro capítulo e no quarto capítulo são apresentados os principais resultados da pesquisa em três artigos científicos. O documento é encerrado com as considerações finais sobre o estudo.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Atividades Físicas e Comportamentos Sedentários: aspectos conceituais

Os estudos sobre atividade física relacionada à saúde foram iniciados na década de 1950 do século XX, quando a atividade física insuficiente foi identificada como um potencial fator de risco cardiovascular (PEDIŠIĆ; DUMUID; OLDS, 2017). Simultaneamente, havia um interesse da Educação Física na avaliação da aptidão física relacionada ao desempenho motor que, com a proposta o Método de Cooper, no final dos anos 1960, passou a ter estudos centrados na aptidão cardiorrespiratória como fator importante na prevenção da doença arterial coronariana (DAC) (NAHAS; GARCIA, 2010).

Em 1980, a aptidão física voltada ao desempenho foi direcionada para a aptidão física relacionada à saúde (AFRS) e os estudos sobre atividade física - meio pelo qual a aptidão física era obtida - ganharam evidência (NAHAS; GARCIA, 2010). Esforços, então, foram empreendidos esforços para mensurar e definir a atividade física, possibilitando uma padronização que permitisse a interpretação e comparação entre os estudos (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985).

Em 1985, um conceito de atividade física foi disseminado com o intuito de orientar as pesquisas na área da atividade física e saúde. Desse modo, Caspersen, Powell e Christenson (1985) definiram a atividade física como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resultam em gasto de energia. Sua mensuração envolve a avaliação do gasto energético despendido em um padrão de movimento num determinado intervalo de tempo.

Adicionalmente, por se tratar de um comportamento complexo, as atividades físicas pode ser classificada quanto ao tipo, com base nos domínios (contextos) em que são realizadas (ocupacional, educacional, lazer, deslocamento e doméstico), no planejamento e sistematização (estruturadas e não estruturadas) e em parâmetros como frequência (diário, semanal, mensal), duração (tempo total de atividade, intervalos de descanso) e intensidade (baixa, moderada, moderada-vigorosa, vigorosa, máxima) (CONDELLO et al., 2017).

Atualmente, a classificação com base na intensidade é a mais utilizada nas pesquisas em saúde, podendo apresentar intensidades leve ($>1,5 < 3$ MET)¹, moderada ($\geq 3 < 6$ MET) e

¹O equivalente metabólico (MET), múltiplo da taxa metabólica basal, equivale à energia suficiente para um indivíduo se manter em repouso. Quando utilizado para expressar o gasto de energia, representa-se o número de vezes pelo qual o metabolismo de repouso foi multiplicado durante uma atividade (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003).

vigorosa (≥ 6 MET) (AINSWORTH et al., 2000; TREMBLAY et al., 2017). O monitoramento das atividades físicas com base na intensidade, frequência e duração é a principal estratégia de avaliação desse comportamento no âmbito da saúde, principalmente para identificar se os indivíduos realizam um volume de atividade física suficiente para obterem os resultados relacionados à saúde.

Por outro lado, todas as atividades de vigília em postura sentada, deitada ou reclinada que exijam baixo gasto de energia ($\leq 1,5$ MET) são denominadas de comportamentos sedentários (TREMBLAY et al., 2017). Assistir TV, usar o celular, usar computador, jogar *vídeo game*, estudar, ler, escrever, desenhar e pintar (sentado) são os tipos de comportamentos sedentários frequentemente encontrados na literatura. Contudo, o tempo de tela e o tempo sentado são os principais indicadores utilizados nas pesquisas para quantificar o tempo dedicado aos comportamentos sedentários (THIVEL et al., 2018).

Permanecer por 2 horas ou mais assistindo TV, está associado a desfechos favoráveis de saúde (TREMBLAY et al., 2011), sendo considerado excesso de comportamentos sedentários o acúmulo de horas em adoção desse comportamento. Por outro lado, considera-se como falta da atividade física ou inatividade física quando um indivíduo realiza quantidades insuficientes de atividades, de modo a não alcançar as recomendações associadas a melhores níveis de saúde (OWEN; BAUMAN; BROWN, 2008).

Embora importante para as pesquisas no campo da atividade física relacionada à saúde, o conceito de Caspersen, Powell e Christenson (1985) pode não ser suficiente para compreender a complexidade da atividade física e os aspectos que influenciam a sua adoção em determinados grupos e populações. Além de o conceito induzir uma compreensão de que qualquer ação corporal ocasionada pela mobilização de músculos esqueléticos e que promova o gasto de energia poderia ser considerada atividade física, os aspectos sociais, psicológicos, culturais e ambientais – importantes determinantes da atividade física – são desconsiderados.

Nesta perspectiva, um conceito de atividade física mais amplo, que tenta expressar a sua complexidade e descentralizar a compreensão exclusivamente biológica, é apresentado por Piggin (2020, p.5) ao defini-la como “atividade física envolve pessoas se movendo, agindo e realizando dentro de espaços e contextos culturalmente específicos, e influenciados por uma gama única de interesses, emoções, ideias, instruções e relacionamentos”. A utilização desse conceito pode orientar melhor os estudos que buscam explicar a prevalência da inatividade física, uma vez que outros elementos são apresentados ao defini-la.

1.1.1 Medidas de avaliação da atividade física e do comportamento sedentário

Uma vez definido que a atividade física corresponde a movimentos corporais em que ocorre gasto energético, técnicas de avaliação e estimação do dispêndio energético foram desenvolvidas ao longo dos anos para melhor estabelecer uma relação dose-resposta entre atividade física e desfechos de saúde. Atualmente, três grupos principais de métodos são utilizados para a atividade física: 1. Técnicas padrão de referência - como a observação direta, a água duplamente marcada e a calorimetria indireta; 2. Técnicas objetivas - métodos que envolvem o uso sensores de movimento como pedômetros e acelerômetros, e avaliação da frequência cardíaca; 3. Técnicas subjetivas – que utilizam questionários de autorrelato, questionários aplicados por um entrevistador, diários e relatórios de representantes ou responsável (SIRARD; PATE, 2001). Cada uma dessas técnicas apresenta vantagens e limitações quando utilizadas.

A água duplamente marcada configura-se como uma técnica capaz de estimar a taxa de CO₂ (dióxido de carbono) produzida pelo organismo, baseada nas diferenças das taxas de deutério (²H) e oxigênio-18 (¹⁸O). O sujeito avaliado faz ingestão de água e isótopos de hidrogênio, e ao longo de um período sua urina é coletada e analisada. A diferença entre os isótopos ingeridos e os encontrados na urina, permite identificar o gasto energético. Embora seja precisa, é considerada inviável para pesquisas a nível populacional, devido ao alto custo de execução (FREDSON; MELANSON, 1996) e seu uso em crianças não é comum em função da rejeição dos pais à técnica (SIRARD; PATE, 2001).

A calorimetria indireta é um método muito usado e também considerado preciso na avaliação do gasto energético, porém, não permite sua avaliação durante a atividade física, por não ser um equipamento portátil. Já a observação direta é considerada a técnica mais apropriada para avaliar os padrões de atividade física, mas ainda assim apresenta alguns inconvenientes como um alto potencial de reatividade do participante do estudo ao pesquisador (FOLEY et al., 2013; SIRARD; PATE, 2001).

O uso da Frequência Cardíaca (FC) como método para estimar a atividade física, ocorre devido a sua relação linear com o consumo de oxigênio (VO₂) (SIRARD; PATE, 2001). Uma maior FC sugere maior VO₂ e, conseqüentemente, maior gasto energético associado à atividade física realizada. Entretanto, a FC pode ser facilmente afetada por fatores psicológicos e ambientais, fato que torna este método impreciso e limitado.

Já os pedômetros, embora sejam instrumentos de baixo custo e adequados para avaliações em estudos populacionais, não são capazes de avaliar intensidades e padrões das atividades realizadas (SIRARD; PATE, 2001). Já os acelerômetros são os mais sofisticados dispositivos eletrônicos para avaliar a atividade física de um indivíduo, pois são capazes de gravar acelerações em vários planos, indicando longos períodos de intensidade do movimento e possibilitando a medida da atividade física em diversos ambientes (VANHEES et al., 2005). Atualmente, os acelerômetros são considerados o padrão ouro para avaliação da atividade física habitual (CARSON et al., 2013) e têm sido amplamente utilizados em estudos epidemiológicos, ainda que apresentem um custo elevado de uso (CAMERON et al., 2012).

Quanto às medidas subjetivas, os questionários de autorrelato têm sido uma das principais estratégias adotadas para avaliação da atividade física (FARIAS JÚNIOR et al., 2012), sendo amplamente utilizados em populações adultas e de adolescentes, pois são relativamente baratos e possibilitam a avaliação de grupos populacionais. Contudo, podem apresentar viés de recordação e desejabilidade social que influenciam negativamente os resultados (SIRARD; PATE, 2001). Para crianças, os relatórios de representantes ou responsável (*proxy-report*) têm sido uma estratégia de avaliação da atividade física devido às limitações cognitivas da faixa etária no uso dos questionários de autorrelato.

Os questionários de autorrelato podem fornecer informações importantes sobre o padrão de atividade física em crianças (WELK; CORBIN; DALE, 2000), e sobre os domínios em que as atividades são realizadas, dados que subsidiam programas de intervenção e monitoramento em grandes grupos populacionais (CAMERON et al., 2012). Contudo, visando superar as limitações de questionários de autopreenchimento para crianças, alguns estudos apresentaram propostas de questionários específicos para este grupo (MCPHERSON ET AL., 2000; RIDLEY, 2005). Alguns estudos têm utilizado programas de computadores para avaliar a atividade física, além de outras informações (MCMURRAY et al., 1998; DI NOIA et al., 2007). Os resultados encontrados nestes trabalhos foram similares aos questionários tradicionais que utilizam papel e caneta (LEGNANI et al., 2013).

No Brasil, um estudo de elaboração e validação do Questionário de Consumo Alimentar e Atividade Física de Escolares (Web-CAAFE) foi desenvolvido, e o Laboratório de Comportamento e Consumo Alimentar da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) criou um instrumento de pesquisa baseado na web que avalia aspectos da alimentação, atividade física, comportamentos sedentários e estado nutricional em crianças (DA COSTA et al., 2013).

O Web-CAAFE é aplicado de forma on-line e inclui a avaliação de comportamentos relacionados à alimentação e atividade física. A seção de consumo alimentar possui uma estrutura para discriminar as fontes alimentares dos itens consumidos dentro e fora do ambiente escolar, enquanto na seção de atividade física é possível identificar as atividades físicas e sedentárias realizadas pelos escolares em três períodos do dia (manhã, tarde e noite) (JESUS et al., 2016; JESUS et al., 2017).

Assim como o Web-CAAFE, alguns métodos subjetivos (questionários, diários e relatórios de representantes ou responsável) e objetivos (observação direta, frequência cardíaca e o uso de acelerômetros) de avaliação da atividade física, também possibilitam a avaliação dos comportamentos sedentários (AUNGER; WAGNILD, 2022). De modo geral, as medidas apresentam um bom desempenho na avaliação dos comportamentos sedentários com alguns métodos apresentando maiores limitações.

A mensuração do comportamento sedentário por meio da FC é realizada a partir de parâmetros que se baseiam na observação da frequência abaixo de um limiar predeterminado individualmente – frequência cardíaca flexível (HELMERHORST et al., 2009). No monitoramento dos comportamentos ao longo de um dia, são considerados tempo em comportamentos sedentários os períodos em que a FC está abaixo do limiar determinado. No entanto, assim como ocorre na avaliação da atividade física, a FC é suscetível às alterações que não estão associadas aos movimentos, o que torna a validade baixa para o monitoramento dos comportamentos.

Na acelerometria, uma vez que é possível avaliar (estimar) o dispêndio energético promovido pela atividade física, também possibilita a identificação do tempo gasto em comportamentos sedentários, quando atividades com dispêndio $\leq 1,5$ MET são observadas no monitoramento. Evidências recentes mostram que acelerômetros triaxiais e omnidirecionais são precisos para a avaliação do comportamento sedentário em crianças (LYNCH et al., 2019), mas apresentam como desvantagem a impossibilidade de obter informações sobre o contexto em que os comportamentos ocorrem e quais comportamentos sedentários são adotados (AUNGER; WAGNILD, 2022).

A câmera vestível também é uma medida objetiva de avaliação dos comportamentos sedentários. Considerada como uma das ferramentas tecnológicas mais inovadoras para avaliar os comportamentos, a câmera vestível é usada presa a um cordão pendurado ao pescoço e é capaz de capturar imagens da rotina do indivíduo a cada 20 segundos (KELLY et al., 2013). As vantagens do método abrangem as possibilidades de combinar medida objetiva do tempo gasto

em comportamentos sedentários e atividades físicas com informações contextuais sobre as atividades realizadas. Entretanto, essa câmera vestível apresenta como principais desvantagens as questões éticas/de privacidade e a carga do pesquisador (KELLY et al., 2013).

Instrumentos subjetivos podem incluir uma única questão que solicite o relato do tempo gasto em comportamentos como assistir TV (dias de semana e no final de semana), usar computador, *tablet* e/ou celular, jogar vídeo game e estudar ou realizar uma “avaliação total” com a descrição mais detalhada do tempo e dos tipos de comportamentos adotados ao longo de um dia, tais como questionários com base no domínio recordatório do dia anterior, diários e avaliações ecológicas momentâneas e relatórios dos representantes ou responsável (AUNGER; WAGNILD, 2022).

Os questionários com base nos domínios possibilitam a estimação do tempo sedentário total em função do tempo gasto em contextos específicos de comportamento sedentário, apresentando informações quanto ao tempo e contexto. Esses questionários possuem a vantagem de fornecer mais informações sobre os comportamentos, mas ainda assim podem apresentar dados subestimados, bem como apresentar dupla contagem de comportamentos, o tempo sedentário total depende da relevância dada aos comportamentos específicos pelos participantes e precisam ser adaptados aos contextos culturais quando aplicados em populações com hábitos distintos aos da população em que foi validado (AUNGER; WAGNILD, 2022).

Os recordatórios do dia anterior são similares aos recordatórios de atividade física de 24 horas e apresentam um formato que solicita a cada participante o relato das suas atividades no dia anterior em sequência cronológica, fornecendo informações sobre os tipos de comportamentos, inclusive aqueles que são comuns, mas que muitas vezes são excluídos de questionários. Já as avaliações ecológicas são instrumentos prospectivos de comportamento em tempo real, que se utilizam de equipamentos como celulares para envio de avisos para o participante relatar seu comportamento ao longo de intervalos de tempos, no período de quatro a oito dias (ROMANZINI et al., 2019).

1.1.2 Principais recomendações quanto à prática de atividades físicas e adoção de comportamentos sedentários

A relação entre atividade física e desfechos positivos em saúde está bem estabelecida como: prevenção de doenças cardiovasculares, redução do risco de morte prematura entre homens e mulheres, redução da incidência de câncer – como câncer de mama e de cólon – e

prevenção de diabetes tipo 2 (GUTHOLD et al., 2018). Para que os benefícios sejam obtidos a curto e longo prazo, é preconizado que a prática deve ser desenvolvida considerando aspectos como frequência, duração e intensidade.

Neste sentido, na década de 1990, a publicação de dois importantes documentos estimulou a elaboração de diretrizes que orientassem as políticas de promoção da atividade física em muitos países. Por demanda do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) e do *American College of Sports Medicine* (ACSM), um primeiro artigo foi publicado por Pate e colaboradores, em 1995, enquanto o segundo intitulado *Physical Activity and Health – A Report of the Surgeon General* (“Summary of the Surgeon General’s report addressing physical activity and health”, 1996), apresentavam recomendações para a prática de atividades físicas, sendo o último considerado o documento mais importante da década na área da promoção da atividade física (NAHAS; GARCIA, 2010). Diretrizes com recomendações sobre prática de atividades físicas para diferentes grupos, então, começaram a ser elaboradas com o objetivo de orientar a população quanto à prática e, assim, garantir os efeitos positivos sobre a saúde.

Atualmente, para indivíduos adultos, é recomendado 150-300 minutos de atividade física de intensidade moderada à vigorosa (AFMV) ou 75-150 minutos de atividade física de intensidade vigorosa por semana (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020a), sendo considerado ativo o indivíduo que alcança o tempo mínimo de prática equivalente a 150 minutos semanais.

Entre adolescentes, os Estados Unidos foi o primeiro país a publicar diretrizes específicas para este grupo, que em 2004 foram ampliadas para jovens em idade escolar (PARRISH et al., 2020). Em 2011, o Canadá lançou o primeiro guia com diretrizes exclusivas sobre os comportamentos sedentários para crianças e jovens (TREMBLAY et al., 2011), que posteriormente foram incorporadas em diversas diretrizes internacionais. Em 2016, o Canadá substituiu as diretrizes nacionais de atividade física e comportamentos sedentários para crianças e adolescentes, por diretrizes de movimento de 24 horas, incluindo recomendações sobre o sono (TREMBLAY et al., 2016).

Ao longo dos últimos anos, vários países emitiram diretrizes nacionais com recomendações de atividade física e comportamentos sedentários para crianças e adolescentes, em sua maioria baseadas nas recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS). De acordo com a última atualização publicada em 2020, crianças e jovens de 5 a 17 anos de idade devem acumular pelo menos 60 minutos por dia de AFMV (WHO, 2020a). No Brasil, o

primeiro documento com as diretrizes foi lançado em 2021 e também segue as recomendações estabelecidas pela OMS.

Somada às recomendações relativas às atividades físicas, as diretrizes também sugerem a redução da quantidade de tempo gasto em comportamentos sedentários para crianças e adultos, e a substituição do tempo sedentário por atividade física de qualquer intensidade (WHO, 2020a). Em especial, uma redução do tempo de telas ao máximo de 1-2 horas/dia (crianças 6-10anos) e de 2-3 horas/dia (adolescentes 11-18 anos) é sugerida pela Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) (2019). Tais orientações ressaltam a correlação entre os comportamentos e o impacto negativo sobre os desfechos de saúde em todas as faixas etárias (BUCHAN et al., 2020).

Embora importantes do ponto de vista da disseminação de informações necessárias à mudança de comportamento (individual, coletivo e no âmbito das políticas públicas), as diretrizes dão foco ao tempo e à intensidade da atividade física, sendo o último um conceito mais complexo para ser compreendido pela população. Por outro lado, as diretrizes dão menor (ou nenhuma) ênfase aos tipos de atividade física, informação mais fácil de ser compreendida pelo público em geral.

Estatísticas revelam que 27,5% dos adultos em todo o mundo praticam atividades físicas de modo insuficiente e que 47% dos brasileiros são considerados inativos (GUTHOLD et al., 2018). Prevalências elevadas de inatividade física e o excesso de comportamentos sedentários em idades cada vez mais precoces, têm suscitado estudos e programas de vigilância na infância e adolescência, devido ao impacto negativo que esses comportamentos podem exercer na saúde, e pela premissa de que hábitos formados no início da vida podem continuar na idade adulta (GUBBELS; VAN ASSEMA; KREMERS, 2013; PATNODE et al., 2011).

1.1.3 Atividades físicas e comportamentos sedentários em crianças e adolescentes

De acordo com a OMS, a adolescência corresponde à segunda década da vida (de 10 a 19 anos), enquanto a infância corresponde à primeira década. Estudos sobre atividades físicas nessas fases evidenciam os benefícios desse comportamento na aptidão cardiometabólica, composição corporal, saúde óssea e função executiva (LANDRY; DRISCOLL, 2012), além do efeito positivo na atenção e desempenho acadêmico (DE GREEF et al., 2018).

Por outro lado, comportamentos sedentários de crianças, baseados no excesso de tempo em tela, está associado a desfechos negativos de saúde como composição corporal desfavorável,

maior risco cardiometabólico, baixa autoestima (CARSON et al., 2016) e maior consumo de alimentos não saudáveis (SHQAIR et al., 2019). Contudo, a maioria das crianças e adolescentes não alcançam as recomendações de atividade física e de tempo de tela diário.

De acordo com Guthold et al. (2020), em 2016, quatro, a cada cinco jovens em idade escolar (11-17 anos) – no mundo inteiro – não atingiam a quantidade mínima recomendada de atividade física para a saúde. As estimativas internacionais mostram, ainda, que dois terços das crianças excedem duas horas de tempo de tela por dia (AUBERT et al., 2018).

Entre adolescentes americanos (12-15 anos) avaliados pelo *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), em 2012, 69% dos meninos e 76% das meninas não alcançavam as recomendações semanais de atividades físicas (PORTER et al., 2017). Somado aos baixos níveis de atividades físicas, 45% dos adolescentes apresentavam mais de 8h diárias em comportamentos sedentários, enquanto 74% relatavam mais de 2h de tempo de tela diário.

O *Health Behaviour in School-Aged Children* (HBSC), um inquérito realizado com jovens em idade escolar da Europa e Canadá, identificou uma redução na prática de atividades físicas moderadas e vigorosas ao longo do período entre 2014 e 2018, e que somente 19% dos adolescentes cumpriram as recomendações de atividades físicas no ano de 2018 (WHO, 2020b).

Entretanto, crianças e adolescentes de países de média e baixa renda apresentam percentuais mais elevados (40 a 46%) de cumprimento das recomendações (AUBERT et al., 2018). No Brasil, resultados das três edições da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), realizada nos anos de 2009, 2012 e 2015, mostram que em média somente 20% dos adolescentes realizaram uma ou mais horas de atividades físicas por dia (REIS; MALTA; FURTADO, 2018). Na edição de 2015, 67,8% dos estudantes informaram mais de 2h por dia em comportamentos sedentários (FERREIRA et al., 2021).

Resultados do Global Matrix 3², com faixa etária mais ampla, mostraram que apenas 31,1% das crianças e jovens brasileiros (6-19 anos) conseguem alcançar as recomendações de AFMV, enquanto 24,0%, com idade entre 3 e 19 anos, relatam não mais do que 2 horas de tempo de tela (assistindo TV) em um dia normal (SILVA et al., 2018).

Eventualmente, o envolvimento de crianças e adolescentes em atividades físicas e comportamentos nos anos de 2020 e 2021 sofreu mudanças significativas em todo o mundo, em função do isolamento social estabelecido como medida de controle de transmissão da

²O Global Matrix é uma proposta que apresenta periodicamente relatórios sobre a atividade física de crianças e adolescentes de diversos países a partir de 10 indicadores. É uma iniciativa da *Active Healthy Kids Global Alliance* (AHKGA), organização sem fins lucrativos composta por pesquisadores, profissionais de saúde e outros e tem como objetivo contribuir para o avanço da atividade física em crianças e jovens de todo o mundo (AHKGA, 2021).

COVID-19 – doença causada pelo vírus sars-cov-2, que alcançou proporções pandêmicas. Algumas análises do período da pandemia mostraram a diminuição das atividades físicas durante o *lockdown*, com redução do tempo destinado à atividade física que variou entre -10,8 min/dia e -91 min/dia (ROSSI; BEHME; BREUER, 2021). Por outro lado, ocorreu um aumento médio do tempo em comportamento sedentário em $159,5 \pm 142,6$ min/dia, dos quais 46,8% corresponderam a tempo em tela (RUNACRES et al., 2021).

As crianças apresentam atividades físicas de caráter altamente transitório (intermitente), com atividades espontâneas e episódicas somadas à dificuldade de permanecer em comportamentos sedentários em períodos muito prolongados (BAILEY et al., 1995; WELK; CORBIN; DALE, 2000). Nas 24 horas do dia, é possível que grandes quantidades da posição sentada e de movimento sejam possíveis, com a coexistência dos dois comportamentos ao longo do tempo (GONZÁLEZ; FUENTES; MÁRQUEZ, 2017).

Contudo, a maior parte do dia das crianças é gasta com repouso ou em atividades leves (WELK; CORBIN; DALE, 2000) e atualmente 50 a 60% do tempo do dia é destinado aos comportamentos sedentários (CARSON et al., 2016). Entre os adolescentes, é reconhecido um perfil com menores níveis de atividades físicas e tendência a redução ao longo da adolescência, especialmente na transição da infância para a adolescência (D’HAESE et al., 2016).

A participação em atividades físicas é, provavelmente, determinada por uma mistura complexa de elementos biológicos, fatores sociais, culturais e ambientais (HALLAL et al., 2012). Alguns fatores biológicos e individuais estão bem estabelecidos na literatura como associados à atividade física na infância e na adolescência. Sexo masculino e idade (de modo inverso) são os principais fatores demográficos no nível individual que se associam consistentemente à atividade física (BAUMAN et al., 2012; LOUNASSALO et al., 2019; MARTINS et al., 2017). Somado a esses, o nível socioeconômico é um outro fator com forte associação, pois já tem sido demonstrada uma tendência de crianças de famílias com maior nível econômico, apresentarem também maiores níveis de atividades físicas (BAUMAN et al., 2012; LOUNASSALO et al., 2019).

Divergências, entretanto, são observadas quando comparados os níveis de atividades físicas em jovens de países de alta e média/baixa renda. Aqueles que residem em países de alta renda, apresentam menores níveis de atividades físicas que os de países de média ou baixa renda (GUTHOLD et al., 2020).

A raça/etnia e excesso de peso possuem associação menos consistente com a atividade física em jovens. Das revisões encontradas, em uma, os achados sobre a associação com a raça

foram inconclusivos (BAUMAN et al., 2012), enquanto que, na segunda, a associação positiva com caucasianos foi observada somente entre adolescentes (MARTINS et al., 2017) e, na terceira, a associação com a raça branca foi identificada em crianças e adolescentes (LOUNASSALO et al., 2019). Quanto ao excesso de peso, Bauman et al. (2012) identificaram associação inversa com a atividade física, enquanto as demais revisões não encontraram resultados consistentes (LOUNASSALO et al. 2019; MARTINS et al., 2017).

O envolvimento em outros tipos de comportamentos e atividades também parece influenciar a atividade física de crianças e adolescentes. Alguns estudos revelam a associação direta entre a prática de atividade física anterior³ (CONDELLO et al., 2017; MARTINS et al., 2017), tempo fora de casa (crianças) (MARTINS et al., 2017), participação em esportes, eventos esportivos na escola e na comunidade (BUCHAN et al., 2020; MARTINS et al., 2017), participação em aulas de educação física (MOSES et al., 2017; SILVA et al., 2018; SILVA et al. 2022) e atividade física geral. Estudantes canadenses da nona série que adotaram a prática de esportes na comunidade apresentavam probabilidade 9,5 vezes maior de atender às recomendações de atividades físicas em longo prazo (BUCHAN et al., 2020).

Entre adolescentes brasileiros o consumo de alimentos saudáveis também foi associado com maiores níveis de atividades físicas (CONDESSA et al., 2019). Contudo, dois estudos identificaram que estudantes com maior consumo de álcool apresentavam maiores níveis de atividades físicas (BUCHAN et al., 2020; CONDESSA et al., 2019). Foi observado ainda que, estudantes brasileiros com insônia também relatavam mais atividades físicas (CONDESSA et al., 2019).

Os fatores sociais como suporte da família (apoio dos pais) (BAUMAN et al., 2012; BUCHAN et al., 2020; CONDELLO et al., 2017; LOUNASSALO et al., 2019; MARTINS et al., 2017) e ter pais ativos (LOUNASSALO et al., 2019) também se associaram positivamente a prática de atividades físicas de crianças e adolescentes. Adolescentes que tiveram suporte dos pais para prática de atividades físicas tinham o dobro de chances de se manterem ativos ou ainda de saírem do grupo de inativos para o grupo de ativos ao longo de três de estudo (BUCHAN et al., 2020).

A influência do ambiente foi avaliada em alguns estudos sobre atividades físicas em jovens e as pesquisas mostraram uma diversidade de fatores ambientais, capazes de influenciar esse comportamento em crianças. As primeiras revisões encontradas relataram que crianças

³Atividade Física anterior - envolvimento em atividades físicas supervisionadas ou sistematizadas por profissionais em período anterior ao do estudo.

com acesso a instalações e programas de atividade física (BAUMAN et al., 2012; MARTINS et al., 2017), com mobilidade independente e transporte ativo para escola (CONDELLO et al., 2017) apresentaram maiores níveis de atividades físicas. Adicionalmente, aspectos do ambiente como transitabilidade (*walkability*)⁴, velocidade de tráfego, volume de tráfego (inverso), uso misto do solo (casas próximas a diversos destinos) e densidade residencial, também foram associados à atividade física em crianças (BAUMAN et al., 2012).

Evidências mais atuais mostram que, além desses fatores, a conectividade (densidade de intersecção entre as ruas), estética das ruas, disponibilidade de espaços públicos abertos e parques também podem influenciar as atividades físicas de crianças e adolescentes (ORTEGON-SANCHEZ et al., 2021), enquanto o acesso a jardins (idades de 3 a 10 anos) e maior área verde na vizinhança (idades de 2 a 15 anos) estão positivamente associados especificamente ao tempo gasto em brincadeiras ao ar livre (LAMBERT et al., 2019), atividades relacionadas a maiores níveis de atividades físicas.

Achados de um estudo brasileiro ainda mostraram que fatores do ambiente como iluminação pública e pavimentação das ruas estiveram associados a AFMV de adolescentes (n= 3.379) da cidade de Pelotas – RS. Enquanto aqueles que residiam em ambientes com maior iluminação pública apresentaram maior AFMV ($\beta = 2,2$; IC95%: 0,5; 3,9), adolescentes que moravam em bairros com maior proporção de ruas pavimentadas, praticaram menos AFMV (DA SILVA et al., 2017).

Quando o ambiente avaliado foi o ambiente escolar, aspectos como pátios amplos e planejados, e maior número de instalações e espaços recreativos foram identificados como fatores importantes para colaborar no aumento da atividade física e na diminuição do comportamento sedentário em escolares (VAN KANN et al., 2016).

Quanto aos comportamentos sedentários, o volume de publicações sobre fatores associados em jovens é menor, quando comparado às produções sobre atividades físicas. Esse fato pode ser explicado pela definição recente do termo “comportamentos sedentários” (ano de 2012). Contudo, algumas revisões apresentaram evidências sobre os principais fatores sociodemográficos e ambientais associados a esses comportamentos (MIELKE et al., 2017; PARAJÁRA et al., 2020; PATE et al., 2011).

Entre os fatores sociodemográficos, a idade, a raça (não branco) e o nível econômico (inversamente) foram associados aos comportamentos sedentários em crianças e adolescentes (PATE et a., 2011). O comportamento sedentário foi 11% menor em grupos de maior nível

⁴*Walkability* - refere-se à capacidade de caminhar até destinos próximos (SALLIS et al., 2006).

econômico que no grupo de nível mais baixo (MIELKE et al., 2017). Embora a associação inversa seja observada entre aspectos econômicos, um maior número de itens como TV e computador em casa aumenta as chances de adoção de comportamentos sedentários em jovens (PATE et al., 2011).

O Índice de Massa Corporal (IMC), habitualmente incluído nos estudos como um preditor dos comportamentos sedentários, apresentou associação pouco consistente (PATE et al., 2011).

Quanto ao ambiente, fatores como insegurança diurna, criminalidade, desordem física e social, maior nível socioeconômico da vizinhança, tempo gasto com os pares (PARAJÁRA et al., 2019), menor capacidade de caminhar (MOLINA-GARCÍA et al., 2017) e maior número de estradas principais na vizinhança (BRINGOLF-ISLER et al., 2018), foram associados a níveis mais elevados de comportamentos sedentários. Por outro lado, a disponibilidade de ambiente favorável à atividade física e maior densidade residencial estiveram associados a menores níveis desse comportamento (PARAJÁRA et al., 2019).

De modo geral, as evidências têm contribuído para compreensão dos fatores que influenciam as atividades físicas e os comportamentos sedentários, assim como o efeito desses comportamentos sobre a saúde de crianças e adolescentes. Contudo, há que se considerar que uma inter-relação entre esses comportamentos pode modificar seus efeitos sobre os desfechos de saúde em curto e longo prazo. Por exemplo, as associações positivas identificadas entre comportamentos sedentários e adiposidade em crianças e adolescentes, foram completamente atenuadas após ajuste para tempo gasto em AFMV (EKELUND; HILDEBRAND; COLLINGS, 2014). Entre adultos, a alta atividade física eliminou o risco de mortalidade ocasionado pelo longo tempo sentado, ao mesmo tempo que o risco de morte por todas as causas não foi atenuado pela alta atividade física, quando o tempo diário assistindo TV foi de 5 h ou mais (EKELUND et al., 2016).

Tais achados revelam a complexidade da relação entre atividades físicas e comportamentos sedentários em diversas faixas etárias, suscitando análises que considerem essas interações nos desfechos de saúde.

1.2 Padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários em crianças e adolescentes

A análise de padrões de determinação de doenças e morte é um procedimento inerente aos estudos epidemiológicos. Esses tipos de estudos são desenvolvidos na dinâmica de

compreender as causas do processo saúde doença, e utilizam o conceito de padrão epidemiológico como “a distribuição de determinantes relativamente homogêneos de risco de morbimortalidade em uma população (...)” (POSSAS, 1989). Adicionalmente, fatores determinantes podem estabelecer uma complexa relação entre si, de modo que padrões (clusters) podem ser estabelecidos com combinações de comportamentos, que são mais prevalentes do que seriam esperados em análise de prevalências individuais desses comportamentos (SCHUIT et al., 2002).

Assim, identificar a ocorrência simultânea de comportamentos de risco e/ou proteção, as interações e os efeitos sinérgicos sobre desfechos de saúde contribui para uma melhor compreensão do impacto dos padrões de comportamentos na saúde, ao passo que possibilita um planejamento de intervenções em saúde e programas de prevenção adaptados e direcionados à população (FERRAR et al., 2013).

Com base nessas informações, sugere-se que o estudo da atividade física e dos comportamentos sedentários sejam analisados e considerados em conjunto (OMOROU et al., 2016), uma vez que esses comportamentos não ocorrem de forma isolada (D’SOUZA et al., 2020), apresentando interações entre eles e com outros comportamentos. Além disto, um comportamento saudável não implica em um conjunto de hábitos saudáveis (FARIA et al., 2020) e a análise de um determinante ou comportamento pode não ser suficiente para explicar o perfil epidemiológico de uma população. Neste sentido, os estudos sobre padrões desses comportamentos têm crescido na literatura.

Os padrões são definidos por meio do uso de metodologias de análise de dados com abordagem centrada na pessoa, e que busca descobrir grupos homogêneos da população (clusters) com base na estrutura real dos dados (EVERITT et al., 2011).

A identificação dos padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários, tem sido obtida por meio da análise de cluster (AC) e da análise de classes latentes (LCA, *Latent Classes Analysis*, em inglês) (FERRAR et al., 2013). Enquanto a AC é um método de análise exploratória que agrupa um conjunto de indivíduos de modo que estes sejam mais semelhantes entre si quando comparado a outros clusters ou grupos (NIERMANN; SPENGLER; GUBBELS, 2018), a LCA identifica grupos mutuamente exclusivos de indivíduos com características semelhantes, baseada em um modelo que permite a escolha dos clusters de forma menos arbitrária, por meio de testes estatísticos rigorosos, e sendo capaz de postular um modelo estatístico para a população da qual a amostra de dados é obtida (MAGIDSON; VERMUNT, 2002). Sua utilização é bastante útil quando as características relacionadas ao

comportamento se combinam de maneira complexa, podendo assim contribuir para a compreensão da relação estabelecida entre atividades físicas e comportamentos sedentários de crianças (JAGO et al., 2018).

Assim, para conhecer a produção bibliográfica sobre padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários em crianças e adolescentes até o presente momento, uma busca foi realizada em algumas bases de dados eletrônicas (Pubmed, Scielo, Science Direct, etc.) e nas listas de referências dos artigos inicialmente encontrados. Foram utilizados descritores na língua inglesa como *child, adolescent, motor activity, sedentary behavior, cluster analysis e latent class analysis*, bem como seus respectivos sinônimos e operadores booleanos de busca (OR, AND). Foi considerado um recorte temporal de 10 anos (2011 -2021), faixa etária de seis a 18 anos, sendo incluído estudos de revisões e estudos observacionais que utilizaram a AC como técnica de análise de dados para identificar os padrões. Os artigos que analisaram padrões a partir de um único comportamento ou com mais de quatro comportamentos, que não descreveram os padrões (clusters) identificados e realizados com crianças em idade pré-escolar foram excluídos (**Tabela 1**).

Os padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários encontrados por meio de análise de cluster em crianças e adolescentes apresentam uma coexistência complexa desses comportamentos, desconstruindo a tese de uma relação inversa entre eles (FERRAR et al., 2013), e com perfis mistos caracterizados tanto por altos níveis de atividades físicas com altos níveis de comportamento sedentário quanto por baixos níveis de ambos os comportamentos (LEECH; MCNAUGHTON; TIMPERIO, 2014).

Foram encontrados 29 tipos de padrões de comportamentos relacionados ao uso do tempo por adolescentes em uma primeira revisão sistemática, que analisou os resultados de 19 estudos nos Estados Unidos, Europa e Singapura. O padrão mais comum entre os estudos foi caracterizado por altos níveis de atividades físicas e altos níveis de tempo de tela (FERRAR et al., 2013). Por outro lado, uma segunda revisão observou que o padrão mais comum entre os estudos foi caracterizado pelo “Alto nível de comportamentos sedentários” (LEECH; MCNAUGHTON; TIMPERIO, 2014).

Tabela 1 - Síntese dos estudos de padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários em crianças e adolescentes (2011-2021).

Autor(es)	Ano	Local	Desenho do estudo	Faixa Etária (anos)	Amostra	Comportamentos incluídos nos padrões					Métodos de análise	Número de Padrões
						AF	CS	Sono	Dieta	Álcool		
Patnode et al.	2011	EUA	CT	10-17	720	x	x				LCA	3 ♀ 3 ♂
Lee et al.	2014	EUA	Coorte	11-21	3717	x	x				AC	3 ♂♀*
Huang;Wong	2015	Hong Kong	CT	9 -13	1013	x	x				AC	5 ♀ 5 ♂
Kim;Barrera;Kang	2016	EUA	CT	Estudantes do 9º ao 12º ano escolar	12081	x	x				LCA	4 ♀ 4 ♂
Taverno Ross et al.	2016	EUA	Coorte	Estudantes do 5º e 7º ano escolar	495	x	x				LCA	3 ♀ 3 ♂
O'Neill et al.	2017	Irlanda	Coorte	9	8570	x	x				AC	4 ♂
Wong et al.	2017	Austrália	CT	11-12	1455	x	x	x			AC	4 ♂♀*
Lawler;Heary;Nyxon	2017	Irlanda	CT	12-17	995	x	x				LCA	6 ♀ 5 ♂
Jago et al.	2018	Reino Unido	Coorte	6 e 9	565	x	x				LCA	5 ♂♀ (6 anos)* 6 ♂♀ (9anos)*
De Souza et al.	2018	Brasil	CT	12-18	578	x	x		x		AC	6 ♂♀* 3 ♂♀*
Matias et al.	2018	Brasil	CT	MI: 14,3 ± 1,1	102.072	x	x		x		AC	
Maia et al.	2018	Brasil	CT	13-16	109.104	x	x		x		AC	2 ♂♀*

Continua

Autor(es)	Ano	Local	Desenho do estudo	Faixa Etária (anos) MI (DP)	Amostra	Comportamentos incluídos nos padrões					Métodos de análise	Número de Padrões
						AF	CS	Sono	Dieta	Álcool		
Hanson et al.	2019	África do Sul	Coorte	12-17	1414	x	x	x			LCA	Atividades informais - 2 ♂ 2 ♀ Esportes - 3 ♂ 2 ♀ CS - 3 ♂ 2 ♀
Parker et al.	2019	Austrália	CT	12 -18	473	x	x				LCA	3 ♀ ♂*
Collese et al.	2019	Brasil e 9 países europeus	CT	12,5-17,5	682 Brasil 1252 Europa	x	x		x		AC	4 ♀ 3 ♂
Miranda et al.	2019	Brasil	CT	14 -19		x	x	x		x	LCA	3 ♀
Faria et al.	2020	Brasil	CT	15-18	217	x	x				LCA	3 ♀ ♂ *
Gallant et al.	2020	Canadá	Coorte	9-11	923	x	x	x			LCA	4 ♀ 4 ♂ 2 ♀ ♂*
Costa et al.	2021	Brasil	CT	adolescentes do 7º ao 9º ano	561	x	x	x			LCA	
Aira et al.	2021	Finlândia	Coorte	15-19	254	x	x				AC	5 ♀ ♂*

MI = Média de Idade; AF= atividade física; CS= comportamento sedentário; CT= corte transversal; LCA= análise de classes latentes; AC= análise de cluster; ♀ = meninas; ♂= meninos; * Não estratificado por sexo

Essa diversidade e complexidade dos padrões estabelecidos a partir desses dois comportamentos são observadas em estudos mais recentes com delineamento transversal (FARIA et al., 2020; HUANG; WONG, 2016; KIM; BARREIRA; KANG, 2016; LAWLER; HEARY; NIXON, 2017; MIRANDA et al., 2019; PARKER et al., 2019a; WONG et al., 2017) e longitudinal (AIRA et al., 2021; HANSON et al., 2019; JAGO et al., 2018; LEE, 2014; O'NEILL et al., 2017; TAVERNO ROSS et al., 2016).

Nesses estudos foram identificados três (FARIA et al., 2020; LEE et al., 2014; MIRANDA et al., 2019; PARKER et al., 2019a; TAVERNO ROSS et al., 2016), quatro (KIM; BARREIRA; KANG, 2016; O'NEILL et al., 2017), cinco (AIRA et al., 2021; HUANG; WONG, 2016; JAGO et al., 2018), e seis (JAGO et al., 2018; LAWLER; HEARY; NIXON, 2017) padrões de comportamentos por população estudada, com perfis definidos em função do alcance das recomendações de atividade física e comportamentos sedentários, dos tipos de atividades físicas e de comportamentos sedentários, e dos domínios das atividades físicas relacionadas (lazer, tarefas domésticas, deslocamento para escola).

O padrão de comportamento mais prevalente variou entre os estudos e foram observadas amostras com padrão predominantemente saudável (alta atividade física e baixo comportamento sedentário) (COSTA et al., 2021; KIM; BARREIRA; KANG, 2016; O'NEILL et al., 2017), não saudável (baixa atividade física e alto comportamento sedentário) (JAGO et al., 2018; MIRANDA et al., 2019; PARKER et al., 2019a) ou ainda com perfil misto, que incluem comportamentos considerados saudáveis e não saudáveis num mesmo agrupamento (FARIA et al., 2020; HUANG; WONG, 2016; JAGO et al., 2018; KIM; BARREIRA; KANG, 2016; LEE et al., 2014; TAVERNO ROSS et al., 2016).

Padrões mistos caracterizados por baixa atividade física e baixo comportamentos sedentários, foram os mais prevalentes em dois estudos com adolescentes americanos. Enquanto no primeiro estudo 60% da amostra apresentava este perfil misto (LEE et al., 2014), no segundo este padrão foi observado em 70,6% dos meninos e 54,4% das meninas (TAVERNO ROSS et al., 2016).

Em longo prazo, os padrões podem sofrer alterações devido ao aumento ou à diminuição do envolvimento de crianças e adolescentes nas atividades físicas e comportamentos sedentários, com tendência a manter o perfil misto ou desenvolver padrões com perfis não saudáveis. Padrões identificados em adolescentes aos 11 anos de idade e caracterizados predominantemente por baixos comportamentos sedentários apresentaram aumento no tempo nesse comportamento e diminuição nos níveis de atividades físicas durante o tempo de segmento de 14 anos (LEE et al., 2014). Declínios significativos nos níveis de atividades físicas

também foram identificados em estudantes americanos do 5º e 7º ano escolar (TAVERNO ROSS et al., 2016).

Mudanças nos padrões mais significativas foram observadas em crianças americanas aos seis e nove anos de idade (JAGO et al., 2018). O número de padrões aumentou (cinco padrões aos seis anos e seis padrões aos nove anos). Um novo padrão identificado no segundo momento da pesquisa foi o cluster mais prevalente (33% da amostra), com atividades físicas e comportamentos sedentários classificados na média, e ocorreu uma redução na proporção de crianças na maioria das classes, especialmente aquelas com perfis de alta atividade física (JAGO et al., 2018). Somente uma classe caracterizada por “baixa atividade física moderada à vigorosa e “comportamentos sedentários na média”, apresentou aumento no número de estudantes incluídos.

Outros estudos longitudinais definiram os clusters em função da variação ou manutenção do cumprimento das recomendações de atividades físicas e comportamentos sedentários (AIRA et al., 2021; GALLANT et al., 2020). Meninas e meninos, avaliados aos 9 e 11 anos de idade, apresentaram padrão predominante de “não-cumpridores” das recomendações (42,5% meninas, 42,3% meninos) junto à mais três padrões que agrupavam perfil de “declinadores”, com declínio da probabilidade de cumprir as recomendações ao longo do tempo, perfil “cumpridor” que alcançavam as recomendações, e mais um padrão específico para cada sexo (GALLANT et al., 2020).

Entre os adolescentes e adultos jovens observados por Aira et al. (2021), foi possível encontrar indivíduos com perfis “mantenedores de inatividade” (28%), “mantenedores de atividade” (28%), “redutores da atividade física moderada” (24%), “redutores da alta atividade física” (13%) e “aumentadores” (8%). De modo geral, os padrões apresentaram uma tendência de redução das atividades físicas moderadas e vigorosas, especialmente nos grupos denominados “redutores”.

Uma proporção maior de adolescentes apresentou padrões de aumento dos níveis de atividades físicas na África do Sul, com 29% dos rapazes e 17% das moças com níveis mais elevados de atividade durante a adolescência (HANSON et al., 2019). Há que se considerar que, os padrões identificados e sua variação a longo do tempo possuem influência de diversos fatores socioeconômicos, políticos e culturais de cada região estudada, de modo similar ao que ocorre com os níveis de atividade física que variam significativamente entre países e regiões (DING, 2018).

1.2.1 Padrões baseados nos tipos de comportamentos de atividades físicas e comportamentos sedentários

A atividade física é um comportamento complexo caracterizado pelo envolvimento em diferentes tipos como esportes, exercícios e brincadeiras livres (LAWLER; HEARY; NIXON, 2017). Adicionalmente, os diferentes comportamentos sedentários podem estar associados de maneira distinta a alguns desfechos de saúde, a exemplo dos comportamentos sedentários de tela que apresentam associação mais consistente com marcadores de adiposidade (HUANG; WONG, 2016; TREMBLAY et al., 2011). Assim, os tipos de atividades físicas e de comportamentos sedentários foram avaliados em alguns estudos de padrões com o objetivo de ampliar a compreensão da influência simultânea das atividades físicas e comportamentos sedentários sobre a saúde (HUANG; WONG, 2016; LAWLER; HEARY; NIXON, 2017; O'NEILL et al., 2017; PATNODE et al., 2011; WONG et al., 2017).

Embora com padrões similares aos identificados nas pesquisas que avaliam frequência e intensidade das atividades, os estudos que avaliaram os tipos desses comportamentos destacam que, em geral, meninos e meninas praticam atividades físicas diferentes que são capazes de influenciar os níveis de atividade física atuais (PATNODE et al., 2011) e em longo prazo (AIRA et al., 2021; HANSON et al., 2019).

Meninos norte-americanos apresentaram maior probabilidade de pertencer a classe “Ativa” (42,1%), com perfil de maior participação em atividades físicas moderadas à vigorosas, esportes tradicionais e atividades voltadas para aptidão física, enquanto 47,2% meninas se adequavam a um padrão “Sedentário” com maior mídia de tela, conversar ao telefone por mais de uma hora e fazer as tarefas escolares por duas horas ou mais, além de menor probabilidade de realizar atividades físicas vigorosas (PATNODE et al., 2011). Além disso, foi identificada uma classe entre as meninas caracterizada por “baixa mídia/ atividades funcionais”, com predominância da realização de tarefas domésticas, enquanto entre os meninos “baixa mídia/atividade moderada” que incluiu crianças com maior relato de leitura, tarefas escolares e esportes tradicionais (PATNODE et al., 2011).

Em estudo realizado na Irlanda, além de alguns padrões distintos, o número de agrupamentos identificados foi diferente entre meninos e meninas (LAWLER; HEARY; NIXON, 2017). Nesse estudo, as meninas apresentaram seis padrões em que se destacaram atividades como a dança organizada, corrida, caminhada, jogos ao ar livre e natação, ao passo que os cinco perfis identificados entre os meninos evidenciaram esportes individuais e coletivos, academia e um conjunto de atividades físicas não estruturadas. Em concordância com

outros achados, os padrões mais prevalentes foram “Não participação” entre as moças (35%) e “Ativo em esportes de equipe” nos rapazes (31,7%) (LAWLER; HEARY; NIXON, 2017).

Assim como identificado por Patnode et al. (2011) e Lawler, Heary e Nixon (2017), outros estudos também observaram a contribuição da participação do esporte em perfis mais ativos (AIRA et al., 2021; O’NEILL et al., 2017). Entre estudantes irlandeses (9 e 13 anos de idade), os dois padrões com alto nível de atividade física possuíam indivíduos com frequência de prática de esportes três a sete dias por semana (O’NEILL et al., 2017), enquanto adolescentes finlandeses que participavam de algum clube esportivo no início do estudo e que continuaram o envolvimento com essa prática ao longo dos quatro anos de seguimento, sustentaram ou aumentaram os padrões de atividade física (AIRA et al., 2021).

Os diferentes tipos de comportamentos sedentários foram evidenciados nos padrões encontrados em crianças e adolescentes (9-13 anos) de Hong Kong. Entre os cinco clusters apresentados, três possuíam comportamentos sedentários predominante: entre os meninos “Tarefas de casa sedentárias” (4,7%), “Telespectadores sedentários” (16,6%) e “Jogadores de *games* sedentários” (10,2%), e nas meninas “tarefas de casa sedentárias” (11,3%), “Telespectadoras sedentárias” (8,5%) e “Sedentárias socializadoras” (28,8%) (HUANG; WONG, 2016). Esses resultados revelam diferenças de gênero entre os tipos de comportamentos sedentários. Os achados somam-se aos demais estudos nas evidências quanto a relevância da análise dos tipos de comportamentos principalmente em função das diferenças de sexo observadas.

1.2.2 Padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários entre crianças e adolescentes brasileiros

Os estudos brasileiros sobre padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários variam tanto quanto ao delineamento para a definição dos padrões, como em relação aos padrões mais prevalentes encontrados. Quanto ao delineamento, somente um artigo incluiu exclusivamente a atividade física e o comportamento sedentário para a formação dos padrões (COSTA et al., 2021), dois também avaliaram a variável sono (MIRANDA et al., 2019; FARIA et al., 2020) e outros quatro artigos incluíram a dieta (COLLESE et al., 2019; DANTAS et al., 2019; MAIA et al., 2018; MATIAS et al., 2018).

Os achados desses estudos foram diversos. Enquanto 89,6% dos adolescentes (n=561) brasileiros da cidade de Florianópolis (SC) apresentavam perfil saudável caracterizado por alta atividade física e baixo comportamento sedentário (COSTA et al., 2021), 77,5% de

adolescentes do sexo feminino (14-19 anos de idade) da cidade de Viçosa - MG, integraram a classe “estilo inativo e sedentário”, dentre os três padrões identificados (MIRANDA et al., 2019). Outro estudo com adolescentes (15-18 anos) identificou como padrão mais prevalente o “Inativo e não sedentário” com 48,8% da amostra agrupada nesse cluster (FARIA et al., 2020).

Quando os padrões foram avaliados juntamente à dieta, os resultados observados em adolescentes (12-18 anos) do Mato Grosso do Sul mostraram que, dentre os seis padrões encontrados em rapazes e moças, o grupo com maior média de comportamentos sedentários e alto consumo de doces e bebidas açucaradas foi o mais prevalente em ambos os sexos (23,1% homens e 24% mulheres) (DANTAS et al., 2019).

Em Maringá - PR, adolescentes também apresentaram classes dominantes com alto comportamento sedentário e alto consumo de bebidas açucaradas, embora tenha sido observado um número de clusters diferentes entre rapazes (3 clusters) e moças (4 clusters) (COLLESE et al., 2019). Não foi identificado entre os rapazes o cluster caracterizado por “alimentação não saudável” encontrado entre as adolescentes.

Ademais, dois estudos com base nos dados da PeNSE foram realizados nos anos de 2012 e 2015, entretanto, identificaram padrões mistos nos dois momentos da pesquisa (MAIA et al., 2018; MATIAS et al., 2015). No primeiro ano (2012), Maia et al. (2018) encontraram comportamentos de risco e de proteção nos dois clusters identificados, com o cluster mais prevalente (57.13%) apresentando menor fatores de proteção. Em 2015, o maior cluster observado, dentre os três encontrados, possuía maior valor médio de atividades físicas (mais de cinco dias/semana), com comportamentos sedentários por quase quatro horas/dia, dieta saudável em mais de quatro dias por semana e alimentação não saudável 3 dias/semanas (MATIAS et al., 2018).

Adicionalmente, a co-ocorrência de alguns padrões parecem ser difíceis de serem observadas. Em uma revisão sistemática realizada com estudos até o ano de 2013 foi identificada ausência de clusters com características de dieta de alta qualidade/baixo padrão de comportamento sedentário entre os estudos de padrões (LEECH; MCNAUGHTON; TIMPERIO, 2014), padrão também não observado nos demais estudos incluídos neste trabalho.

É válido destacar que, o conjunto de comportamentos como atividades físicas, comportamentos sedentários e dieta podem estabelecer uma complexa relação e determinar efeitos positivos ou negativos na adiposidade corporal (D’SOUZA et al., 2020; LIBERALI et al., 2020), satisfação com o peso (XU et al., 2018) e qualidade de vida (DUMUID et al., 2017) em crianças e adolescentes.

1.2.3 Fatores associados aos padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários

Os aspectos sociodemográficos são os principais fatores analisados nos estudos sobre padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários em crianças e adolescentes, sejam eles padrões delineados somente com os dois comportamentos, sejam com outras variáveis incluídas. Dentre as características sociodemográficas, o sexo, a idade e os fatores socioeconômicos são os aspectos com maior consistência de associação com os padrões.

Em estudos que envolveram análise de padrões que incluíram somente as atividades físicas e comportamentos sedentários, o sexo feminino esteve associado aos padrões com baixos níveis de atividades físicas (LEECH; MCNAUGHTON; TIMPERIO, 2014) enquanto o sexo masculino com o padrão “tecnativo” (*technoactive*) caracterizado por alto nível de atividades físicas e elevado tempo de tela (FERRAR et al., 2013). Adicionalmente, Meninos também apresentaram maior probabilidade de se envolverem em padrões de atividades físicas esportivos (GUBBELS; VAN ASSEMA; KREMERS, 2013).

As diferenças entre os gêneros foram mais evidentes quando os padrões foram analisados com a estratificação por sexo. Em alguns estudos foram distintos o número de clusters (COLLESE et al., 2019; HANSON et al., 2019; LAWLER; HEARY; NIXON, 2017) e ao menos um dos padrões identificados (COLLESE et al., 2019; HANSON et al., 2019; HUANG; WONG, 2016; LAWLER; HEARY; NIXON, 2017; PATNODE et al., 2011; TAVERNO ROSS et al., 2016). Em pelo menos dois estudos, as meninas apresentaram número de clusters maior que os meninos (COLLESE et al., 2019; LAWLER; HEARY; NIXON, 2017), conseqüentemente uma maior variação de padrões.

Dentre os seis e cinco padrões de comportamentos identificados em moças e rapazes irlandeses, respectivamente, três classes eram padrões somente encontrados nas moças (Corrida organizada/Natação e Dança/academia; Dança organizada; Caminhada/ corrida /jogos ao ar livre) e dois somente identificados entre os rapazes (Ativo no Lazer em academia; Ativo tipo misto) (LAWLER; HEARY; NIXON, 2017). Adicionalmente, meninas relataram maior participação em tarefas e atividades de trabalho, conversando ou mandando mensagens por telefone e lendo / fazendo lição de casa do que os meninos, que apresentavam maior relato de prática em esportes tradicionais, assistir TV e jogar *vídeo game* (PATNODE et al., 2011)

Essas diferenças parecem estar relacionadas a aspectos culturais, ligados à questão de gênero e ao pouco apoio social e da família para a prática de atividades físicas entre as meninas (ALTMANN et al., 2018), fazendo com que sua participação esteja restrita às atividades associadas à feminilidade e de acordo com as normas sociais (SPENCER, 2015).

A idade é um outro fator com relação bem estabelecida com os padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários. Crianças mais velhas/adolescentes/adolescentes mais velhos apresentaram maior frequência em clusters com baixos níveis de atividades físicas (LEECH; MCNAUGHTON; TIMPERIO, 2014), embora os achados quanto à influência da idade não tenham sido consistentes em outra revisão (FERRAR et al., 2013).

Já alguns estudos longitudinais evidenciaram que existe uma diferença nos níveis de atividades físicas entre crianças e adolescentes, com tendência a redução das atividades físicas, à medida que a idade aumenta (AIRA et al., 2021; HANSON et al., 2019; LEE et al., 2014). Análises transversais também observaram que os clusters com os padrões mais saudáveis em sua maioria eram constituídos por indivíduos mais jovens (DANTAS et al., 2018; PARKER et al., 2019a). Corroborando esses achados, um estudo com adolescentes brasileiros identificou que a cada ano adicional de idade, aumentava a probabilidade em 7% de os participantes estarem no grupo de comportamentos sedentários e dieta promotora de saúde (MATIAS et al., 2018).

Aspectos socioeconômicos apresentaram relação direta com os padrões de comportamentos saudáveis (DE SOUZA et al., 2019; D'SOUZA et al., 2020; HANSON et al., 2019; LEECH; MCNAUGHTON; TIMPERIO, 2014; PARKER et al., 2019a), em jovens pertencentes a famílias com menor nível econômico apresentando padrões não saudáveis com maior frequência. Três estudos, entretanto, não encontraram associação entre nível socioeconômico e os padrões (COLLESE et al., 2019; MIRANDA et al., 2020; TAVERNO ROSS et al., 2016). O único estudo brasileiro que identificou associação entre nível socioeconômico e padrões observou que adolescentes (12-18 anos) de família de baixa renda encontravam-se no cluster de alta ingestão de bebidas açucaradas e refrigerantes (DE SOUZA et al., 2019).

Quando os aspectos socioeconômicos foram avaliados por meio da escolaridade materna, um outro estudo brasileiro observou que adolescentes que possuíam mães com nível mais alto de educação tinham maior probabilidade (21%) de estar no cluster com menor fatores de risco para saúde (MATIAS et al., 2018). Outros achados corroboram o resultado de Matias et al. (2018) revelando que a escolaridade dos pais ou da mãe, pode apresentar uma associação direta com os padrões saudáveis (HUANG; WONG, 2016; LEE et al., 2014; MAIA et al., 2018).

Em estudos que avaliaram a influência da escolaridade materna sobre os padrões, um observou que adolescentes com mães que estudaram até o fundamental completo pertenciam em sua maioria ao cluster com mais comportamentos de risco (MAIA et al., 2018), enquanto

em outro a associação com escolaridade materna foi identificada somente entre os meninos (HUANG; WONG, 2016). Adicionalmente, revisões sistemáticas endossam a associação positiva entre características socioeconômicas, educação dos pais e os padrões saudáveis (D' SOUZA et al., 2020; FERRAR et al., 2013; GUBBELS; VAN ASSEMA; KREMERS, 2013; LEECH; MCNAUGHTON; TIMPERIO, 2014).

Outros fatores associados aos padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários são encontrados na literatura com menor frequência ou com menor consistência na associação, como raça/etnia (KIM; BARREIRA; KANG, 2016; PATNODE et al., 2011; HUH et al., 2011; MAIA et al., 2018), participação em aulas de educação física escolar, envolvimento em atividades de clubes esportivos e o deslocamento ativo (HANSON et al., 2019; TAVERNO ROSS et al., 2016; AIRA et al., 2021) e ambiente construído (GORELY et al., 2007; PARKER et al., 2019b).

Os resultados de estudos que demonstram a associação do fator raça/etnia e os padrões, são heterogêneos. Estudos iniciais não revelaram associação consistente (FERRAR et al., 2013) enquanto estudos mais atuais encontraram associações significativas, porém diversas. Em um estudo com crianças e adolescentes norte-americanos, as meninas hispânicas apresentaram maior probabilidade de pertencer a classe com “Baixa AF, Baixo CS” (KIM; BARREIRA; KANG; 2016), enquanto em um segundo estudo com crianças do 4º ano, estudantes hispânicos/afro-americanos possuíam maiores chances de pertencer as classes com perfis caracterizados por alto comportamento sedentário e lanches com alta quantidade de gordura e açúcar (HUH et al., 2011).

Já as meninas brancas americanas ainda apresentaram menor probabilidade de pertencer à classe sedentária (PATNODE et al., 2011), ao passo que adolescentes do grupo não saudável tinham menor chance de serem caucasianos (IANNOTTI; WANG, 2013). Embora observadas diferenças nas faixas etárias, nas características incluídas nos padrões analisados e nas estratégias de análises, parece haver uma tendência de os adolescentes brancos americanos apresentarem padrões mais saudáveis. Já entre adolescentes brasileiros, os jovens autodeclarados preto/pardo apresentaram maiores chances de pertencerem ao Cluster 2 (maior frequência de risco semanal e fatores de proteção para obesidade) (MAIA et al., 2018).

A participação em aulas de educação física, clubes esportivos /esporte e o envolvimento em deslocamento ativo parece exercer uma influência importante nos padrões mais ativos de adolescentes, inclusive em longo prazo. Hanson et al. (2019) identificaram que a participação em esportes organizados foi *proxy* para atividades físicas moderadas a vigorosas ao longo de cinco anos acompanhamento.

Outro estudo longitudinal com adolescentes finlandeses (15 e 19 anos) identificou a redução da participação dos jovens em clubes esportivos e sua influência nas trajetórias de atividades físicas ao longo dos anos (AIRA et al., 2021). Aqueles que abandonaram a prática em clubes esportivos, apresentaram menores chances de pertencerem ao grupo que permaneceu inativo, ao passo que estudantes que mantiveram a participação, apresentaram maior probabilidade de pertencer ao cluster “redutores de atividade física elevada”, e dos grupos “mantenedores de atividade” e “aumentadores” de atividades físicas. Os autores também observaram que os adolescentes que mantiveram ou adotaram o deslocamento ativo, tiveram chances reduzidas de pertencer ao cluster “mantenedores de inatividade” e que esses últimos relataram a menor quantidade de educação física escolar semanal (AIRA et al., 2021).

Atualmente, têm sido encontradas evidências consistentes sobre a influência das aulas de educação física nas atividades físicas e os comportamentos sedentários, quando avaliados isoladamente. Estudos mostram que a participação (maior frequência) nas aulas de educação física contribui para um perfil fisicamente ativo e de menor tempo em comportamentos sedentários entre escolares (SILVA et al., 2018; SILVA et al. 2022). Uma maior frequência nas aulas de educação física também contribuiu para a participação em diferentes tipos de atividades físicas e menor envolvimento em comportamento sedentários em crianças e adolescentes brasileiros (JESUS et al., 2022). Apesar desses achados e até onde pudemos investigar, a avaliação da associação entre aulas de educação física e os padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários, foi observada somente em um estudo até o momento (AIRA et al., 2021). Mais estudos são necessários para elucidar a sua influência sobre os padrões.

Quanto ao ambiente construído, dois estudos foram encontrados na literatura (GORELY et al., 2007; PARKER et al., 2019b). Gorely e colaboradores (2007) observaram que a disponibilidade de tecnologia baseada em tela em casa foi associada a dois padrões com perfis sedentários somente entre adolescentes mulheres, enquanto Parker e colaboradores (2019b), embora tenham avaliado aspectos do ambiente físico no domicílio e no bairro, identificou que percepção de tráfego seguro foi o único fator ambiental associado ao padrão "altamente ativo, pouco sedentário" entre jovens australianos. Nenhum estudo avaliou a influência do ambiente construído na escola sobre os padrões de comportamentos de movimento.

1.2.4 Padrões de comportamentos e excesso de peso

Os estudos dos padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários em crianças e adolescentes têm como principais desfechos analisados o estado nutricional, o IMC e a adiposidade corporal. A predominância desse desfecho está relacionada à influência desses comportamentos no balanço energético corporal e, juntamente à dieta, são denominados “comportamentos relacionados ao balanço energético” (KREMERS et al., 2005). Dentre as cinco revisões que abordaram essa temática, quatro delas direcionaram a abordagem dos padrões como comportamentos obesogênicos e comportamentos relacionados ao balanço energético (D’SOUZA et al., 2020; GUBBELS; VAN ASSEMA; KREMERS, 2013; LEECH; MCNAUGHTON; TIMPERIO, 2014; LIBERALI et al., 2021).

Embora, a associação dos padrões com aumento do IMC não tenha sido conclusiva nas primeiras revisões (GUBBELS; VAN ASSEMA; KREMERS, 2013; LEECH; MCNAUGHTON; TIMPERIO, 2014), outras revisões posteriores demonstraram associações mais consistentes (D’SOUZA et al., 2020; LIBERALI et al., 2021). Dentre 27 estudos analisados, 19 identificaram associação dos padrões com a adiposidade (D’SOUZA et al., 2020).

Alguns estudos avaliando padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários, encontraram associação entre padrões mais ativos com menor IMC ou classificado como eutrófico (KIM; BARRERA; KANG, 2016; LEE et al., 2014; O’ NEILL et al., 2017; PATNODE et al., 2011). Um maior aumento no peso corporal foi observado no cluster com baixa atividade física e alto comportamento sedentário em um estudo longitudinal com adolescentes norte-americanos (LEE et al., 2014). Enquanto os participantes tiveram, em média, um aumento de 2,68 kg / m² no IMC ao longo de seis anos, os participantes com “baixa atividade física e alto comportamento sedentário tiveram” um incremento de 3,32 kg/m². Resultado semelhante foi observado no cluster com “baixa AF e alto CS” em um segundo estudo longitudinal com meninos irlandeses. Meninos no referido cluster apresentavam chances 1,4 e 1,9 vezes de maior de apresentar excesso de peso aos 9 e 13 anos de idade, respectivamente (O’NEILL et al., 2017).

Quando os padrões foram avaliados incluindo a variável dieta, os estudos com adolescentes norte-americanos, espanhóis e brasileiros, também encontraram associação com a adiposidade (DANTAS et al., 2018; HUH et al., 2011; IANNOTTI; WANG, 2013).

Entre as norte-americanas, um primeiro estudo identificou que 68,5% das crianças que integravam a classe com alto sedentarismo/alta gordura e açúcar por lanches/consciência do

peso estavam com sobrepeso ou obesidade (HUH et al., 2011). Por outro lado, as adolescentes norte-americanas da classe saudável, eram mais propensas a ter peso normal, com menor probabilidade de serem obesas (IANNOTTI; WANG, 2013).

Entre os brasileiros, meninas e meninos que integravam grupos caracterizados por mais tempo gasto em comportamento sedentário tiveram 53% e 63% mais probabilidade de apresentar excesso de peso corporal em comparação com seus pares no cluster com menor tempo em comportamentos sedentários e maior consumo de frutas e vegetais (DANTAS et al., 2018).

1.3 Proposta do estudo

As evidências apresentadas destacam a complexa relação estabelecida entre atividades físicas e comportamentos sedentários. Diversos padrões foram observados, com fatores associados e impactos sobre o estado nutricional, que podem variar em função da população estudada e seus contextos socioeconômicos, culturais e ambientais. Por isso, é necessário cuidado ao generalizar resultados dos estudos de padrões que utilizam métodos baseados em dados (LEECH; MCNAUGHTON; TIMPERIO, 2014).

No Brasil, até o momento foram encontrados sete estudos com abordagem direcionada à análise de padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários em adolescentes (COLLESE et al., 2019; COSTA et al., 2021; DANTAS et al., 2018; FARIA et al., 2020; MAIA et al., 2018; MATIAS et al., 2018; MIRANDA et al., 2019), além de mais quatro publicações que também utilizaram métodos de análise de cluster, mas que não apresentavam propostas alinhadas à pretendida neste estudo (DA COSTA et al., 2020; JORDÃO; MALTA; FREIRE, 2018; RICARDO et al., 2019; SILVA et al., 2014). Em dois estudos os padrões identificados foram com base em amostra nacional (MAIA et al., 2018; MATIAS et al., 2018), enquanto os demais foram realizados na região sudeste (FARIA et al., 2020; MIRANDA et al., 2019), centro-oeste (DANTAS et al., 2018) e sul (COLLESE et al., 2019; COSTA et al., 2021). Não foram observados, entretanto, estudos com crianças, período considerado propício para implementação de intervenções mais efetivas para a adoção de comportamentos saudáveis. Em adição, não foram encontrados até o momento, estudos com crianças e adolescentes de sete a 12 anos do nordeste. É importante uma abordagem com populações desta região uma vez que estudo com dados da PeNSE identificou associação entre a região geográfica e os padrões de comportamentos (MAIA et al., 2018).

Complementarmente, todos esses estudos - inclusive seus respectivos métodos de avaliação das atividades físicas e comportamentos sedentários - utilizam um conceito de atividade física sob a perspectiva biológica, portanto, avaliada quantitativamente, a partir dos parâmetros de frequência, duração e intensidade, e que tendem a desconsiderar aspectos relacionados ao tipo e contexto. Entre acelerômetros (FARIA et al., 2020), pedômetro (MIRANDA et al., 2019) e questionários de autorrelato utilizados (COSTA et al., 2021; COLLESE et al., 2019; DANTAS et al., 2018; FARIA et al., 2020; MAIA et al., 2018; MATIAS et al., 2018; MIRANDA et al., 2019), nenhum estudo avaliou esses comportamentos quanto ao tipo.

Uma compreensão da atividade física exclusivamente biológica pode não ser suficiente para explicar os padrões de comportamentos estabelecidos. Por outro lado, a avaliação quanto ao tipo de atividade física, pode propiciar uma compreensão mais ampla, como a apresentada por Piggitt (2020), uma vez que nos tipos de atividades desenvolvidas emergem aspectos relativos ao contexto social, cultural e ambiental. Além disso, diferentes tipos de atividades físicas podem ser agrupados de forma diferente, resultando em vários padrões de comportamento (GUBBELS; VAN ASSEMA; KREMERS, 2013) e em outras formas de analisar as interações entre os comportamentos. Assim, a análise com base nos tipos de comportamentos pode estimular uma nova perspectiva de compreender a atividade física, de modo a explicar as especificidades dos estudos de padrões.

Por fim, considerando que os padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários em crianças e adolescentes podem ser estabelecidos por diversos fatores e que a maior parte dos estudos ainda estão centrados na análise de fatores individuais, é necessário ampliar as pesquisas que avaliam a influência de fatores ambientais sobre os padrões já que aspectos do ambiente são modificáveis e mais suscetíveis à intervenções do poder público para a promoção da atividade física e redução do comportamento sedentário entre os jovens. Assim, diante dessas especificidades e tendo em conta a ausência de estudos brasileiros de padrões, com base nos tipos de atividades físicas e comportamentos sedentários em crianças, propõe-se o presente estudo com base no seguinte problema: Quais padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários podem ser identificados entre crianças e adolescentes estudantes de escolas públicas em um município de grande porte no Nordeste do Brasil?

1.3.1 Questões da pesquisa

Como são caracterizados os padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários de estudantes de escolas públicas em um município de grande porte no Nordeste do Brasil?

Quais fatores demográficos, do ambiente do bairro e da escola – incluindo a participação nas aulas de educação física – estão associados aos padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários identificados em estudantes de escolas públicas em um município de grande porte no Nordeste do Brasil?

Qual a influência dos padrões de atividade física e comportamento sedentário sobre as prevalências de sobrepeso e obesidade de estudantes de escolas públicas?

1.3.2 Objetivo Geral

- Identificar padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários entre estudantes do 2º ao 5º ano do ensino fundamental de escolas públicas e sua associação com fatores demográficos, socioeconômicos e do ambiente construído, e com sobrepeso e obesidade.

1.3.3 Objetivos específicos

- Analisar a associação dos padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários com fatores demográficos e aulas de educação física em estudantes.
- Verificar a associação entre ambiente construído na escola e na vizinhança e a atividade física diária e uso diário de tela de crianças e adolescentes de diferentes padrões de comportamentos.
- Averiguar a associação dos padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários com sobrepeso e obesidade em escolares.

2 MARCO TEÓRICO

O comportamento é processo, que ocorre no tempo, tem duração e é parte das interações realizadas pelo indivíduo (TODOROV, 2012). O seu estudo suscita abordagens que considerem a interação do indivíduo com o meio e seus contextos econômicos, sociais, culturais e ambientais, seja na fase adulta, na infância ou na adolescência.

Como objeto de estudo do presente trabalho, os comportamentos, em especial aqueles relacionados à saúde em ciclos iniciais da vida (infância e adolescência), foram abordados a partir de teorias e modelos explicativos comportamentais que possibilitam uma compreensão abrangente do seu desenvolvimento e adoção. Neste sentido, acredita-se que modelos ecológicos podem fornecer uma explicação ampliada para a compreensão dos comportamentos de saúde e seus diversos determinantes (SALLIS; OWEN; FISHER, 2008).

2.1 Teoria dos Sistemas Ecológicos

A partir da concepção de ser humano enquanto pessoa em interação constante e recíproca com o ambiente físico e social em que está inserido (ALVES, 2002), muitas teorias de desenvolvimento humano buscaram compreender como os comportamentos se estabeleciam, dentre elas a teoria dos sistemas ecológicos.

Organizada e divulgada por Urie Bronfenbrenner na década de 1970, a teoria dos sistemas ecológicos considera que o desenvolvimento é uma mudança constante na forma como uma pessoa percebe e lida com o ambiente (BRONFENBRENNER, 1979). A pessoa em desenvolvimento é uma entidade dinâmica, em crescimento, que se move progressivamente e reestrutura o meio em que reside. Ao mesmo tempo o ambiente exerce influência, exigindo acomodação com interação de forma bidirecional (recíproca) (BRONFENBRENNER, 1979).

O ambiente é composto por diferentes níveis de estruturas e influências, sendo o ambiente ecológico um conjunto de estruturas aninhadas, cada uma dentro da outra. Sua capacidade de funcionar como um contexto propício para o desenvolvimento dependerá da existência e natureza das interconexões sociais entre pessoas e ambientes (BRONFENBRENNER, 1979). Na medida em que as relações se estabelecem, sistemas funcionais são organizados, modificados e expandidos.

Assim, a proposta de ambiente ecológico de Bronfenbrenner (1979) é constituída por um contexto com quatro níveis de ambientes em interação e atuação conjunta:

1. **Microsistema** – corresponde a um conjunto de atividades, funções e relações interpessoais da pessoa em desenvolvimento, considerando um ambiente com características físicas particulares. Exemplos de microsistemas são a casa, a escola, o setor de trabalho, etc.
2. **Mesosistema** - conjunto de ambientes (microsistemas) de participação ativa das pessoas e as inter-relações estabelecidas entre eles. Para uma criança, constituem-se como mesossistema as relações entre casa, escola e vizinhança.
3. **Exossistema** - ambientes e configurações que exercem influência no desenvolvimento de uma pessoa e afetam o cenário em que ela está inserida, mesmo sem sua participação ativa nesse contexto.
4. **Macrossistema** – ambiente abrangente sob a perspectiva de forma e conteúdo, que engloba os outros níveis do sistema e que podem corresponder a subcultura ou cultura em conjunto sistemas de crença ou ideologias subjacentes.

A organização desses sistemas propõe um conceito unificado para descrever e inter-relacionar estruturas e processos em diferentes ambientes que moldam o desenvolvimento e comportamento humano sob a visão de interação das variáveis, contrapondo-se a determinação (BRONFENBRENNER, 1979). Fatores socioeconômicos, étnicos, religiosos e culturais contribuem para delineamento dos ambientes ecológicos.

Adicionalmente, a compreensão do desenvolvimento humano sob bases ecológicas ocorre a partir da integração de disciplinas biológicas, ciências psicológicas e sociais (BRONFENBRENNER, 1979). A saúde no desenvolvimento é elemento importante para a realização plena e satisfatória de cada ciclo de vida e constitui-se objetivo dos estudos nesta área a identificação de aspectos evolutivos saudáveis atuantes e compreensão do desenvolvimento por meio das interações de variáveis e o uso de diferentes instrumentos (ALVES, 2002).

2.2 Comportamentos de saúde

No século passado, com o crescimento da importância das doenças não transmissíveis (DNTs), diversos estudos e teorias explicativas foram desenvolvidas para compreender a influência de comportamentos como inatividade física, tabagismo, ingestão de álcool e dieta não saudável sobre alguns desfechos de saúde (PEDIŠIĆ; DUMUID; OLDS, 2017).

Contudo, a epidemiologia tradicional apresenta limitações na descrição de orientações específicas para a alteração desses comportamentos relacionados ao desenvolvimento de algumas doenças (SALLIS; OWEN; FOTHERINGHAM, 2000). Considerando essa limitação, já na década de 1970, estudos direcionados para a compreensão dos comportamentos e sua influência nos desfechos epidemiológicos passaram a integrar uma subárea da epidemiologia denominada de epidemiologia comportamental (SALLIS; OWEN; FOTHERINGHAM, 2000).

“[...] A epidemiologia comportamental pode ser considerada um subconjunto de pesquisas que estuda a distribuição e etiologia de comportamentos relacionados à saúde na população [...] que tenham propósito explícito de compreender e influenciar padrões de comportamentos saudáveis” (SALLIS; OWEN; FOTHERINGHAM, 2000, p. 294).

As pesquisas, então, têm sido desenvolvidas com o objetivo de identificar a distribuição dos comportamentos e seus determinantes em diferentes níveis, para que seja possível estabelecer ações que propiciem a mudança de comportamentos quando esses implicam em desfechos negativos de saúde.

O avanço apresentado por esta perspectiva parte do pressuposto da complexidade de compreender a adoção dos comportamentos e do estabelecimento da relação causa-efeito na área da saúde, uma vez que múltiplos são os fatores que apresentam relações bidirecionais com o comportamento (tornando o caminho causal mais complexo) e devido ao fato de que uma exposição a um fator não leva "inevitavelmente" ao comportamento como resultado (BAUMAN et al., 2002). Além disto, alguns fatores podem ser processos naturais inerentes às relações dinâmicas individuais, sociais e políticas ou ainda podem se configurar como esforços e intervenções previamente planejadas para induzir mudanças (BAUMAN et al., 2002).

Ao longo dos anos, a literatura dessa área tem destacado que comportamentos relacionados à saúde são como um produto de influências em vários níveis – individual, interpessoal, organizacional e social - e temporais, como ciclo de vida, idade ou tempo (SMEDLEY; SYME, 2000). Uma maior adoção de comportamentos saudáveis também está relacionada a ambientes e políticas que promovam e apoiem escolhas saudáveis (CARTA DE OTTAWA PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE, 1986). Neste sentido, análises sobre a adoção de comportamentos a partir do referencial teórico dos sistemas ecológicos, soma-se a epidemiologia comportamental para contribuir na identificação de comportamentos, seus fatores associados e determinantes em diferentes níveis de organização do sistema (sociedade), e as inter-relações estabelecidas por eles.

2.3 Modelos Ecológicos aplicados para atividade física e comportamentos sedentários

Ao longo das últimas décadas, embora a atividade física seja reconhecida pelos seus benefícios à saúde, estatísticas têm mostrado a dificuldade da população se manter ativa. Estudos têm sido realizados com o objetivo de compreender sua adoção e elaborar soluções para promover mudanças positivas nos comportamentos (NAHAS; GARCIA, 2010).

A compreensão da atividade física como um comportamento influenciado por aspectos biológicos, sociais, culturais, ambientais e políticos, tem contribuído para o desenvolvimento e aprimoramento de ações em saúde pública visando mudanças (SALLIS; OWEN; FOTHERINGHAM, 2000). Adicionalmente, a construção de modelos ecológicos tem orientado o planejamento de intervenções de promoção de atividade física, uma vez que permitem explicar as interações entre pessoas e o ambiente físico e social em que estão inseridas (SALLIS et al., 2006).

Um dos primeiros modelos ecológicos relacionados à atividade física foi produzido por Saelens, Sallis e Frank (2003), ao propor um modelo explicativo para as atividades físicas relacionadas ao deslocamento (caminhada e ciclismo). Segundo os autores, o ambiente físico está associado à caminhada e ao ciclismo como meios de transporte ou como exercícios físicos, com fatores do ambiente influenciando diretamente os comportamentos ou mediando outros fatores que também influenciam a realização das atividades. O modelo apresentou dois níveis de influência sobre caminhar/pedalar como transporte e caminhar/pedalar como exercício físico: um primeiro nível foi composto de características individuais demográficas e psicossociais, e um segundo nível que incluía fatores do ambiente da vizinhança com características como densidade residencial, conectividade das ruas e uso misto do solo, segurança, vias para caminhada e ciclismo, parques e outros (SAELEN; SALLIS; FRANK, 2003).

Matsudo et al. (2004) publicaram um modelo ecológico de promoção atividade física utilizado no Programa Agita São Paulo. A proposta apresentava um gerenciamento inovador denominado “MóBILE”⁵, com componentes multiníveis distribuídos tridimensionalmente em um equilíbrio dinâmico como em um móbile (MATSUDO et al., 2004). Tal proposta avançou em relação ao modelo explicativo apresentado por Saelens, Sallis e Frank (2003) na medida em

⁵O uso do termo MóBILE remete a estrutura de uma escultura contemporânea composta por partes sólidas interconectadas e que possui movimento denominada móBILE. Movimentar uma parte de esta estrutura significa alterar a posição de todas as demais que estão interconectadas.

que incluiu mais fatores em três níveis de influência sobre a prática de atividade física (intrapessoal, ambiente social e ambiente físico), e que considerou que aspectos do ambiente não explicam somente as atividades de deslocamento, mas qualquer tipo de atividade física.

No ano seguinte, um novo modelo explicativo com três níveis de fatores influentes para caminhada como transporte e como exercício (recreacional) foi publicado por Giles-Corti et al. (2005). Os conjuntos de fatores foram similares aos apresentados por Matsudo et al. (2004), contudo os autores sugerem o desenvolvimento de estudos de comportamentos específicos e do contexto em que cada comportamento é desenvolvido (GILES-CORTI et al., 2005).

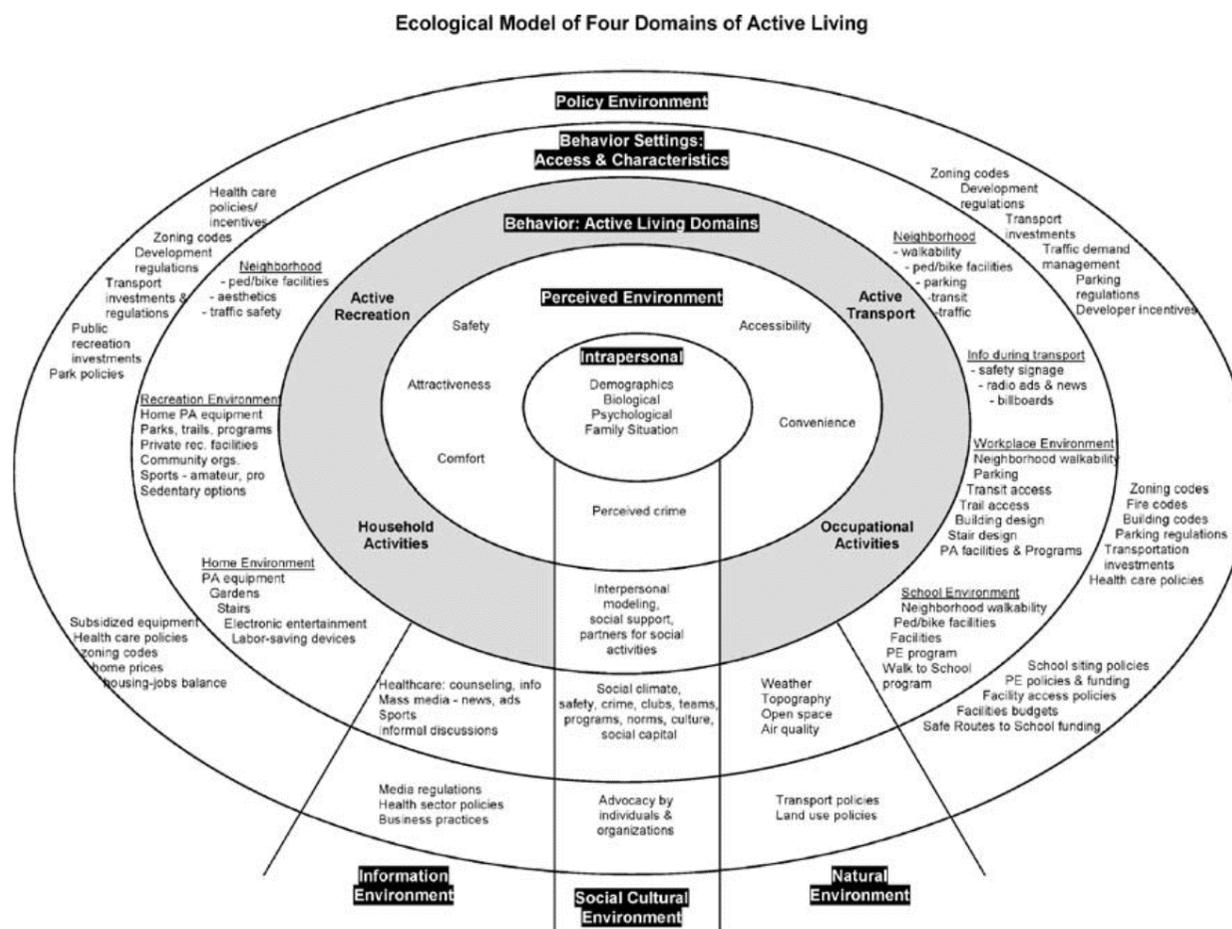
Um modelo multinível mais complexo, com outros níveis de influência e interação foi apresentado por Sallis et al. (2006). Os autores consideravam que a atividade física era específica do local onde era realizada. Assim, o modelo apresentou uma organização dos fatores com base nos quatro domínios da atividade física (recreação, transporte, ocupação e doméstico) para que fosse possível identificar a influência dos aspectos ambientais e políticos em cada domínio.

A política ambiental ganhou destaque nesse modelo, exercendo sua influência através de diversos mecanismos como o ambiente construído, incentivos e programas (SALLIS et al., 2006). A proposta dos autores apresentava elementos da teoria ecológica sistêmica, quando mostrava as estruturas influentes de forma aninhadas, uma dentro da outra (**Figura 1**).

Numa perspectiva similar a apresentada por Sallis et al. (2006), Bauman et al. (2012) propôs um novo modelo ecológico que integrou ideias de várias teorias e incluiu outros fatores e níveis de influência com base nas últimas evidências sobre os principais fatores associados e determinantes da atividade física em cada ciclo de vida (**Figura 2**). No nível ambiental, o modelo destacava fatores sociais, físicos e naturais, enquanto a contribuição política passou a ser interpretada nos níveis regionais e globais.

Neste sentido, é possível identificar que os modelos ecológicos consideram a disposição de fatores em níveis diferentes e enfatizam a influência do ambiente e do contexto político sobre o comportamento, ao mesmo tempo que inclui fatores biológicos, psicológicos, sociais e culturais (BAUMAN et al., 2012; MATSUDO et al., 2004; SALLIS et al. 2006).

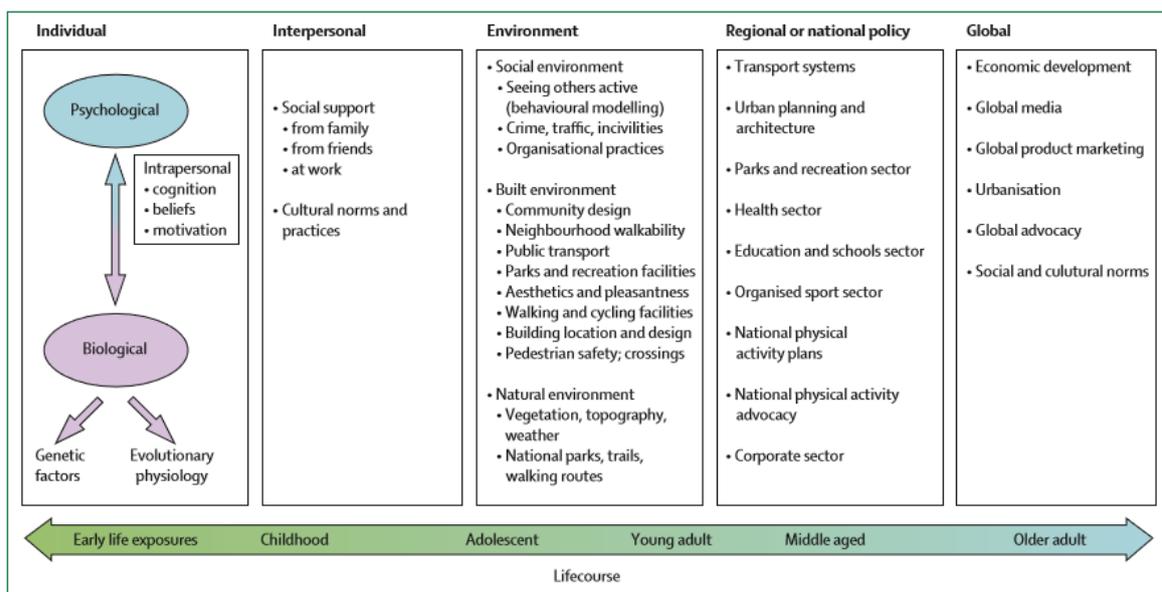
Figura 1 – Modelo Ecológico dos quatro domínios da vida ativa de Sallis et al. (2006)



Fonte: Sallis et al. (2006)

Embora esforços sejam direcionados para a organização dos modelos explicativos, os estudos encontrados na literatura não têm apresentado muitos avanços na elucidação dos determinantes (causa) da atividade física e/ou inatividade física, uma vez que a base de evidências é dominada por estudos transversais, que não permitem inferências causais devido ao risco de causalidade reversa (ATKIN et al., 2016). Além disso, as variáveis etiológicas no estudo de comportamentos são fatores que aumentam a probabilidade do desfecho acontecer, mas não os “garantem” (BAUMAN et al., 2002), e a relação encontrada entre variáveis ambientais, psicossociais e a atividade física apresentam-se em sua maioria de forma bidirecional (BAUMAN et al., 2002).

Figura 2 -Modelo ecológico dos determinantes da atividade física proposto por Bauman et al. (2012)

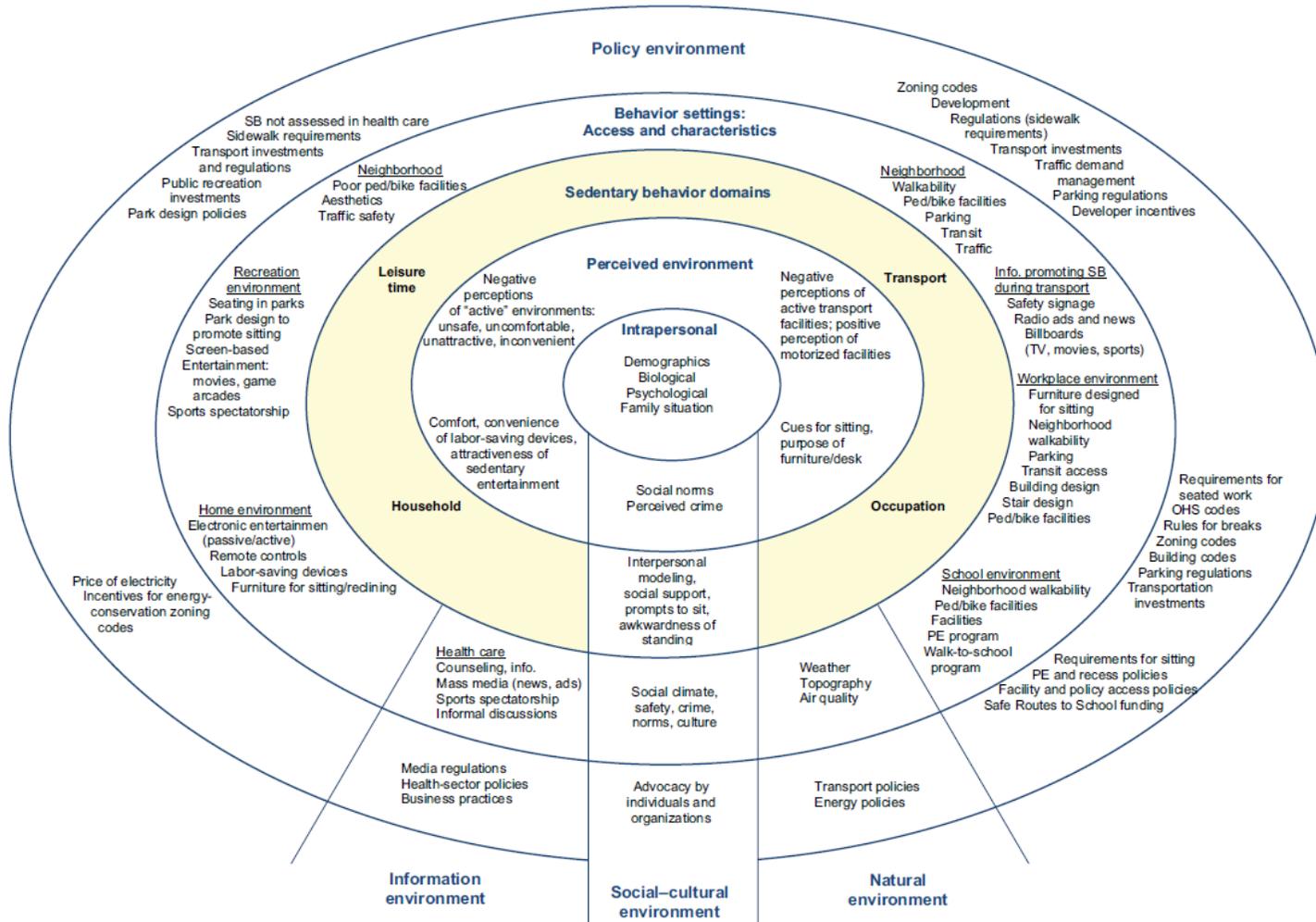


Fonte: Bauman et al. (2012)

Assim como observado nos modelos explicativos mais recentes para atividade física, considera-se que os comportamentos sedentários também estejam associados a fatores ambientais em função dos domínios, abordagem que pode ser importante para compreender os múltiplos determinantes que atuam em ambientes diversos (OWEN et al., 2011).

Com base no modelo ecológico de Sallis et al. (2006), Owen e colaboradores (2011) elaboraram um modelo específico para comportamentos sedentários, com arranjos que propiciam a compreensão de que os comportamentos estão relacionados a diferentes fatores distribuídos em diversos contextos (ambientais/sociais/organizacionais) e níveis (**Figura 3**).

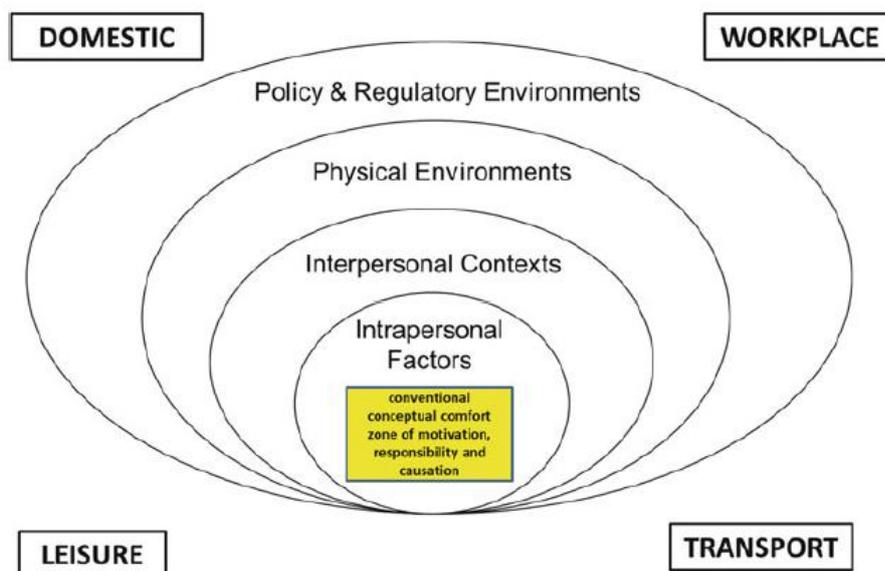
Figura 3 - Modelo ecológico para os quatro domínios do comportamento sedentário de Owen et al. (2011)



Fonte: Owen et al. (2011)

O modelo apresenta fatores relacionados a adoção de comportamentos sedentários distribuídos em diferentes níveis aspectos dos níveis individual e proximal. Posteriormente, Hadgraft, Dunstan e Owen (2018) apresentaram um modelo simplificado desse modelo ecológico do comportamento sedentário, com níveis de influência intrapessoal, interpessoal, do ambiente físico e político sobre comportamentos realizados nos quatro domínios (doméstico, ocupacional, lazer e transporte) (**Figura 4**). Embora os modelos também avancem na compreensão ampliada dos fatores que influenciam os comportamentos sedentários, ainda há muitas lacunas na compreensão dos determinantes de comportamento sedentário (HADGRAFT; DUNSTAN; OWEN, 2018), inclusive por aspectos similares aos da atividade física, como grande parte das evidências baseadas em estudos transversais e número limitado de publicações que avaliam a influência do ambiente sobre os comportamentos.

Figura 4 - Modelo ecológico simplificado para comportamentos sedentários de Hadgraft, Dunstan e Owen (2018).



Fonte: Hadgraft, Dunstan e Owen (2018).

Adicionalmente, os modelos ecológicos apresentam a limitação de não especificar os processos pelos quais as variáveis interagem para influenciar o comportamento, servindo mais especificamente como estruturas de orientação, do que teorias explicativas (HADGRAFT; DUNSTAN; OWEN, 2018).

2.5 Base teórica do estudo e modelos ecológicos para análise conjunta de atividade física e comportamentos sedentários

A teoria dos sistemas ecológicos se apresenta como base teórica importante e capaz de orientar a construção dos modelos ecológicos, para compreender e estudar os comportamentos adotados ao longo dos ciclos de vida. Adicionalmente, a elaboração de modelos ecológicos multiníveis e o reconhecimento das influências ambientais tem propiciado avanços significativos no campo da atividade física (SALLIS et al., 2008). Contudo, a capacidade de uma teoria e modelo descrever as inter-relações estabelecidas entre variáveis (fatores influentes e comportamento), parece melhorar quando o comportamento é avaliado com maior precisão e no cenário em que o comportamento ocorre (GILES-CORTI et al., 2005).

Direcionamentos da epidemiologia comportamental para o desenvolvimento de estudos sobre comportamentos relacionados à saúde podem ser adotados visando avaliações mais precisas dos comportamentos, dos seus determinantes e dos impactos sobre a saúde. Cinco fases são previstas na proposta: 1 - Estabelecer a relação entre os comportamentos e a saúde; 2 – Desenvolver métodos de mensuração dos comportamentos; 3- Identificar os fatores que influenciam os comportamentos; 4 – Avaliar as intervenções para mudança de comportamento; 5 – Transferir a pesquisa para prática (SALLIS; OWEN; FOTHERINGHAM, 2000).

Assim, a realização da pesquisa descritiva é uma etapa importante dos estudos da epidemiologia comportamental, uma vez que identificam características das pessoas que mais necessitam de intervenção (SALLIS; OWEN; FOTHERINGHAM, 2000). A identificação de grupos de pessoas com maiores comportamentos de risco, auxilia no direcionamento das ações em grupos prioritários, requerendo intervenções mais intensivas (OWEN et al., 2011). Nessa perspectiva, o estudo de padrões - principal desfecho do presente estudo - é fundamentado na epidemiologia comportamental, uma vez que, permite a identificação de grupos com comportamentos de risco e proteção à saúde, propiciando o planejamento e desenvolvimento de intervenções de promoção de saúde específicas aos grupos.

Identificar os fatores que influenciam os padrões de comportamentos se configura como outro objetivo do presente trabalho, que está alinhado com as orientações da epidemiologia comportamental. Para compreensão de tais fatores, utiliza-se como referencial a teoria dos sistemas ecológicos, considerando que a atividade física é comportamento realizado dentro de espaços e contextos culturalmente específicos, influenciados por diversos interesses, instruções e relacionamentos (PIGGIN, 2020), sendo esses últimos estabelecidos com o ambiente em diferentes níveis de organização e complexidade, de influência direta (microsistema e

mesossistema) ou indireta (exossistema e macrossistema). De modo similar, os comportamentos sedentários são influenciados por configurações ambientais nos quais ocorrem, sendo específicos aos contextos domésticos, ocupacionais, de transporte e de lazer (HADGRAFT; DUNSTAN; OWEN, 2018).

A explicação das relações entre as variáveis do estudo está baseada nas propostas dos modelos ecológicos, que parece ser particularmente adequado para a atividade física e comportamento sedentário, porque destaca a pluralidade de influências potenciais nos comportamentos, conforme determinado pelo contexto em que ocorrem (ATKIN et al., 2016). Os modelos apresentados por Bauman et al. (2012) e Owen et al. (2011) podem orientar os estudos e intervenções direcionados para as atividades físicas e comportamentos sedentários em crianças e adolescentes, respectivamente.

Ao longo da revisão de literatura realizada, apresentada no capítulo 1, foram observados fatores associados às atividades físicas e comportamentos sedentários em crianças e adolescentes nos níveis intrapessoal (individual), interpessoal, ambiente físico e social, evidências que propiciaram a construção do modelo teórico deste estudo. Características como sexo, idade e atividade física anterior foram as variáveis no nível intrapessoal com maior força de evidência associadas às atividades físicas. Quanto aos comportamentos sedentários, idade e raça/etnia foram as variáveis com maior consistência na associação.

Fatores intrapessoais como nível socioeconômico, suporte social da família e dos pares exerceram influência sobre a atividade física, enquanto somente o nível socioeconômico esteve associado ao comportamento sedentário.

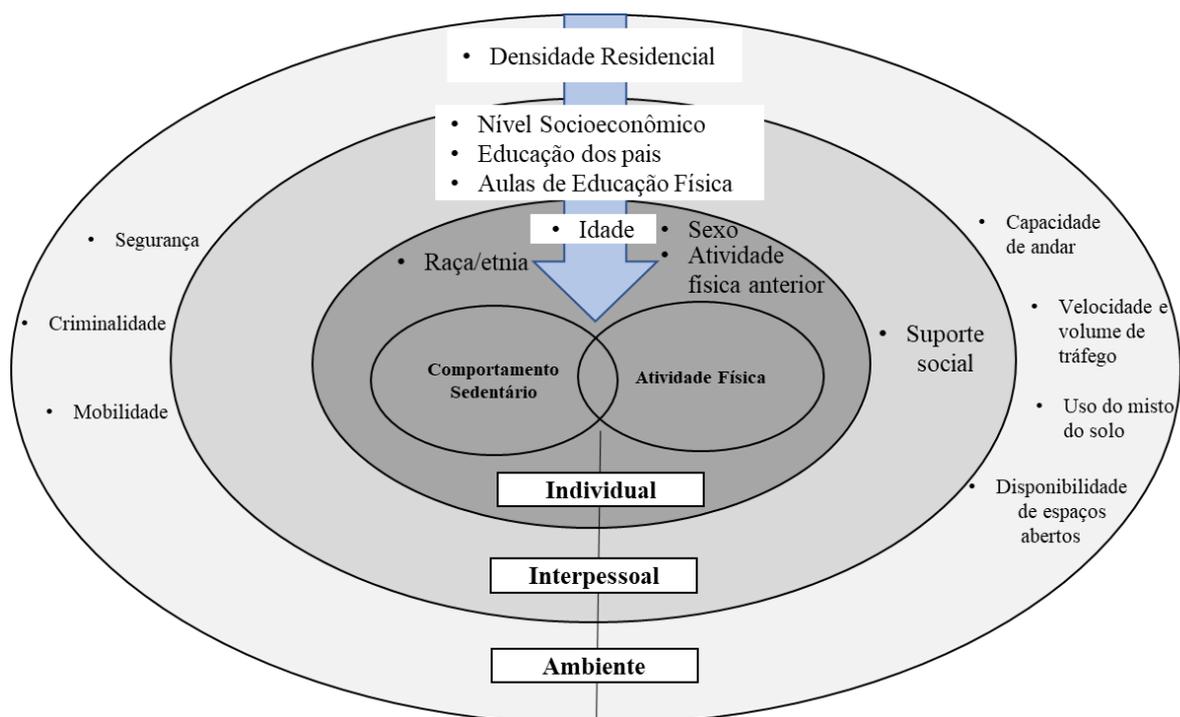
Quanto aos aspectos ambientais relacionados à atividade física, os mais robustos para as crianças foram: capacidade de andar, velocidade e volume do tráfego, uso misto do solo (proximidade de residências e destinos como lojas) e densidade residencial. Fatores relacionadas à segurança, criminalidade, mobilidade e densidade residencial estiveram associados aos comportamentos sedentários em crianças e adolescentes.

Os estudos de padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários evidenciam a influência de fatores individuais como idade, sexo, raça e atividade física anterior, e fatores interpessoais como nível socioeconômico e escolaridade materna. As especificidades dos padrões relativas às questões socioeconômicas, culturais e ambientais reforçam a influência de fatores regionais em níveis mais distais do modelo. Assim, com base na teoria dos sistemas ecológicos, nos modelos teóricos explicativos para as atividades físicas e comportamentos sedentários e na revisão de literatura realizada, propõe-se o modelo teórico deste estudo (**Figura 5**).

A construção de um modelo conceitual ou teórico que inclua comportamentos sedentários e atividades físicas para a compreensão de padrões comportamentais possui algumas limitações. A primeira refere-se ao princípio de que os modelos devem ser construídos de modo específico a cada comportamento, aspecto que não seria o respeitado no estudo de padrões, especialmente porque AF e CS são construtos teóricos diferentes, com redes de fatores de correlatos e determinantes distintos. A segunda limitação está relacionada aos achados da associação entre os fatores dos diferentes níveis e os padrões identificados. Essas associações ocorrem de forma muito específica aos padrões e contextos observados, resultantes das diferentes formas de avaliação e possibilidades de combinação das atividades físicas e comportamentos sedentários, restringindo as forças de associação e/ou determinação.

Contudo, considera-se que a possibilidade de construção de um modelo que inclua os fatores/determinantes das atividades físicas e comportamentos sedentários, capaz de exemplificar suas relações e interações, pode ser benéfico para a elaboração de intervenções relacionadas à mudança de comportamentos, visando atenuar comportamentos de riscos relacionados a ambos os construtos e outros comportamentos fortemente relacionados. Um modelo integrado pode permitir planejamento de ações que alcancem fatores influentes para ambos os comportamentos.

Figura 5 – Modelo Teórico do Estudo



3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Estudo de corte transversal, que se configura como uma das ações previstas na pesquisa intitulada “Vigilância em saúde de escolares do ensino fundamental por inquérito via internet: VIGIWEB-ESCOLAR”, desenvolvida com o objetivo de criar um sistema de vigilância de aspectos da saúde de escolares do 2º ao 5º ano em escolas públicas do ensino fundamental no município de Feira de Santana, em parceria com as atividades e ações desenvolvidas pelo Programa Saúde na Escola (PSE), para monitorar o consumo alimentar, as atividades físicas, os comportamentos sedentários, os modos de deslocamento para a escola e o estado nutricional de escolares.

3.2 Campo de estudo

A pesquisa foi realizada em escolas de ensino fundamental da rede pública da cidade de Feira de Santana – BA.

O município de Feira de Santana é a cidade mais populosa e de maior economia no interior do estado da Bahia. Com base no último censo demográfico realizado no Brasil, em 2010 o município apresentava 556.642 habitantes e uma estimativa populacional de 624.107 habitantes no ano de 2021 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2021). Além disto, Feira de Santana é a 33ª cidade brasileira em contingente populacional, apresentando um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,712.

Segundo o último Censo Escolar (2020), Feira de Santana possui 201 escolas na rede pública municipal de ensino, com 44.352 estudantes matriculados no ensino regular. Quanto a infraestrutura, 99% das escolas municipais fornecem alimentação para os escolares e possuem cozinha para a produção da merenda escolar. Contudo, somente 38% das escolas possuem biblioteca, enquanto 19% possuem quadra de esportes para o desenvolvimento de aulas de Educação Física (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2021). Dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), relativos ao ano de 2019, mostraram que a rede municipal apresentou média 4,8 no IDEB, alcançando a meta prevista para o município (INEP, 2020).

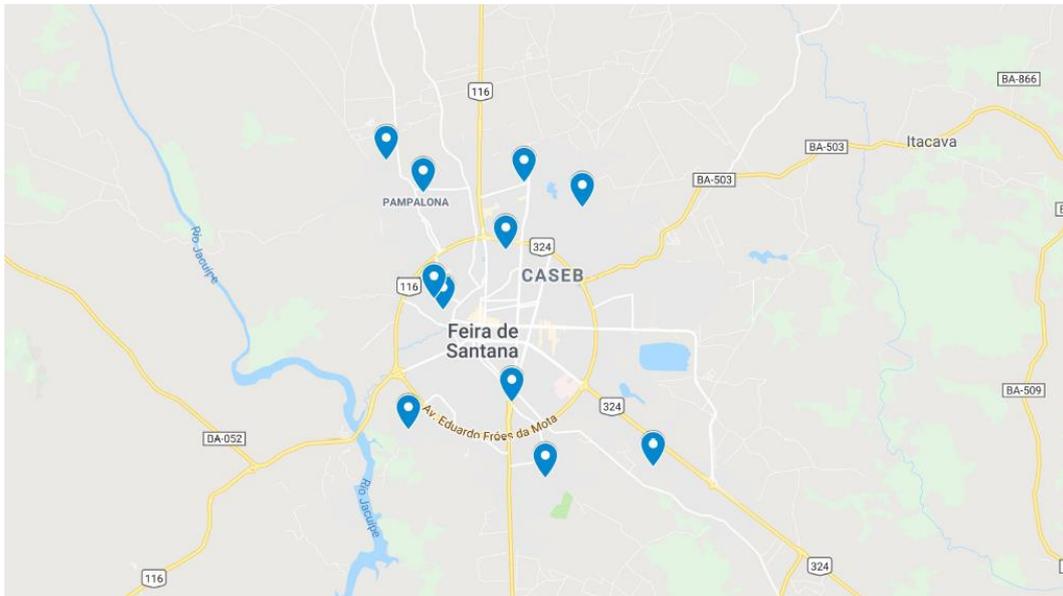
3.3 População, amostra e amostragem

Conforme dados da Secretaria Municipal de Educação (SEDUC), em 2018 a rede pública municipal de ensino de Feira de Santana era constituída de 217 escolas (129 localizadas na zona urbana e 88 na zona rural). Ofertavam vagas em turmas do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental, 104 escolas, com 73 localizadas na zona urbana, das quais 49 apresentavam pactuação com o PSE. Embora, todas as escolas da zona urbana possuíssem acesso à internet do tipo banda larga, somente 41 escolas da rede tinham salas informatizadas. Nos anos iniciais do ensino fundamental, estiveram matriculadas 23.354 crianças nas redes municipal e estadual, dentre as quais 16.850 frequentavam escolas municipais da zona urbana.

Para avaliar os padrões de atividade física e comportamentos sedentários dos escolares do município investigado, o tamanho amostral foi definido a partir dos seguintes parâmetros: prevalência esperada do desfecho de 50%; margem de erro de três pontos percentuais; um efeito de delineamento de 2,0; e população de estudantes de 15.920 matriculados nas turmas de 2º ao 5ª ano nas escolas do município localizadas na zona urbana. Com estes parâmetros e considerando acréscimos percentuais para análise ajustada e para compensar eventuais perdas e recusas de 15% e 20%, respectivamente, a amostra esperada foi de 2.400 escolares.

Para a obtenção da amostra, foi utilizada uma amostragem por conglomerado, tendo como *locus* de referência os 11 pólos geográficos da rede municipal de ensino, uma organização adotada pela secretaria de educação do município que agrupou as escolas municipais da zona urbana de Feira de Santana sob posição geográfica próxima. Considerando que tal configuração se tratava de uma estratégia que orientava as ações da SEDUC, uma vez que organizava os estudantes sob condições geográficas e socioeconômicas similares, foi selecionada uma escola de cada pólo para obter a amostra estimada (**Figura 6**).

Figura 6 - Mapa do município de Feira de Santana – BA, com localização das escolas participantes da pesquisa



Fonte: autoria própria

3.3.1 Critérios de Participação no estudo

Todos os alunos matriculados do 2º ao 5º ano das 11 escolas foram convidados para participar da pesquisa. Contudo, os seguintes critérios de inclusão foram adotados: estar devidamente matriculado entre o 2º e o 5º ano do Ensino Fundamental; ter frequência regular na escola; aceitar participar do estudo por meio da leitura e assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (APÊNDICE A); e apresentar autorização dos pais e/ou responsável mediante entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B) assinado.

Estudantes que apresentaram limitações cognitivas diagnosticadas e que foram autorizadas pelos pais/responsável participaram do estudo. Entretanto, devido à alta probabilidade de inconsistência das informações relatadas, seus dados foram excluídos das análises.

3.4 Instrumentos de pesquisa

Para a obtenção das informações socioeconômicas da amostra e para avaliação das atividades físicas e comportamentos sedentários, foram utilizados o Critério de Classificação Econômica Brasil e o Web-CAAFE, respectivamente.

O Critério de Classificação Econômica Brasil, também denominado Critério Brasil, foi desenvolvido pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) e possibilita a classificação econômica da população por meio da avaliação do poder de compra das famílias. Para isto, o formulário elaborado avalia certas características dos domicílios, como a existência e a quantidade de determinados bens, acesso a determinados serviços públicos, juntamente com a identificação da escolaridade do chefe de família (ANEXO A).

O Web-CAAFE é um questionário de autopreenchimento desenvolvido para crianças com idade de 7 a 10 anos, programado no Brasil por uma empresa especializada em sistemas de Web e aplicativos para dispositivos mobile de acordo com padrões internacionais de qualidade (CMMI nível II). O questionário é compatível com diferentes sistemas operacionais (Windows/Linux/Mac OS) e seu funcionamento é baseado no navegador da internet, tendo sido programado usando linguagens PHP5, HTML5, CSS3 e JavaScript.

Esse questionário solicita o relato do consumo de alimentos e de atividades físicas e comportamentos sedentários realizados em um único dia, estruturado em três seções:

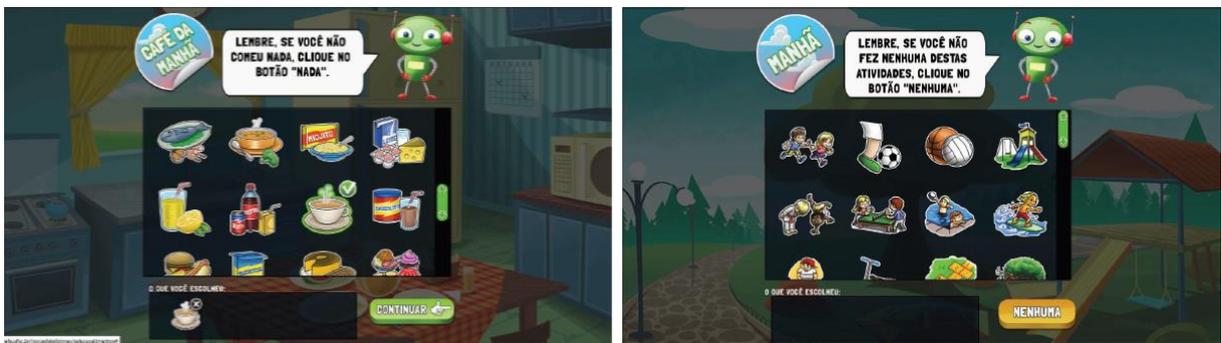
1. Identificação – seção em que os estudantes informam nome completo, nome da mãe, mês e ano de nascimento, idade, sexo, ano escolar, turno escolar, peso e altura;

2. Seção de consumo alimentar – parte do questionário em que o estudante deverá relatar os alimentos consumidos no dia anterior considerando seis refeições apresentadas pelo programa: café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e ceia. A cada refeição são apresentadas 30 opções de alimentos/grupos de alimentos e bebidas - arroz, vegetais (como cenoura, abóbora e brócolis), folhas verdes, sopa de legumes, feijão, farinha de mandioca, macarrão, carne/frango, ovos (fritos, cozidos ou omelete), peixes/frutos do mar, milho/batata, pão/biscoitos, frutas (todos os tipos de frutas tradicionais brasileiras como banana e laranja), mingau, queijo, leite e café, leite e iogurte, miojo, batata frita, salsicha (embutidos), bolacha recheada, leite com chocolate, suco natural, suco de caixinha, refrigerante, doces (como chocolate, balas, sorvetes, bolos com cobertura), salgadinhos de pacote, fast food (pizza/hambúrguer/cachorro-quente, nuggets) e bolos com coberturas. O estudante seleciona os ícones de alimentos que foram consumidos em cada refeição realizada no dia anterior. O consumo da merenda escolar no dia anterior, a frequência semanal de consumo e satisfação com a merenda escolar também devem ser informados pela estudante nesta seção (**Figura 6**).

3. Seção de atividades físicas e comportamentos sedentários – compreende a última etapa do questionário, em que são relatadas as atividades físicas e comportamentos sedentários realizados no dia anterior no período da manhã, da tarde e da noite. Na tela estão dispostos 32 opções de atividades físicas e comportamentos sedentários - brincar com bola, pega-pega,

futebol, balé, lutas, pular elástico, dançar, tocar instrumento, brincar com gude, amarelinha, pular corda, ginástica, brincar no parque, brincar na água ou nadar, andar de bicicleta, patins/skate, bayblade, pipa, baleado, esconde-esconde, brincar com cachorro, jogos de tabuleiro, brincar com boneca(o), brincar com carrinho, ouvir música, lavar louça e varrer a casa, atividades acadêmicas realizadas em posição sentada, assistir TV, vídeo game, computador e celular (**Figura 7**).

Figura 7 - Telas do Web-CAAFE referente as seções de consumo alimentar e atividades físicas.



Fonte: Questionário WEB-CAAFE

Em algumas das atividades físicas disponíveis, uma vez marcada pelo estudante, uma janela modal é aberta na tela solicitando o relato do quanto ela se cansou para executar esta atividade. É necessário informar ainda se foi realizado alguma atividade física sob a orientação de um professor de Educação Física, se tem aula de Educação Física na escola, a frequência semanal e satisfação em relação às aulas de Educação Física. Por último, os modos de deslocamento para escola no dia anterior são solicitados a partir das perguntas “Como você veio para escola ontem?” e “Como você voltou para casa ontem?”.

De acordo com da Costa et al. (2013), os resultados de um estudo sobre a usabilidade do questionário Web-CAAFE por um grupo de 114 estudantes, com idade entre 6 e 12 anos da cidade de Florianópolis – SC, revelou poucos erros no sistema, uma boa aceitação no uso e facilidade em seu preenchimento por parte das crianças. (tempo médio para preenchimento - 13,7 min).

Nos estudos de validade e reprodutibilidade do Web-CAAFE na cidade de Feira de Santana – BA e Florianópolis – SC foram observadas boa validade e confiabilidade do instrumento quando utilizados por crianças e adolescentes na faixa etária de sete a 15 anos (DAVIES et al., 2016; JESUS et al., 2016; JESUS et al. 2017).

Aspectos sobre o ambiente construído para atividade física foram investigados por meio de levantamento sobre infraestrutura das escolas e bairros de residência dos estudantes. Informações sobre o ambiente escolar foram obtidas por meio da aplicação de um questionário com as diretoras das 11 escolas participantes (APÊNDICE C). O questionário possui 14 perguntas, dentre as quais é possível avaliar: a existência de parquinhos/playground; a disponibilidade de materiais para prática de atividades físicas entre os estudantes durante o recreio; possibilidades de atividades físicas nos espaços cobertos da escola; acesso dos estudantes a espaços favoráveis à prática de AF nos momentos antes e depois da aula, no recreio, nas aulas de educação física (AEF) e no turno oposto ao turno de estudo; e a existência de programas na área de atividade física/esporte.

O ambiente construído dos bairros de residência dos jovens foi avaliado a partir da identificação de espaços públicos favoráveis para prática de atividades físicas em crianças e adolescentes. Os endereços de residências dos participantes foram obtidos junto à SEDUC, e um levantamento das praças, parques, quadras esportivas e campos de futebol existentes em cada bairro e distrito foi solicitado aos setores administrativos do município responsáveis pela manutenção. A partir das listas fornecidas foi possível identificar a existência e quantidade de cada tipo de espaço público por bairro.

3.5 Procedimentos de coletas de dados

Para realizar a coleta de dados nas escolas, foi obtida uma autorização da SEDUC de Feira de Santana (ANEXO B), bem como informações relativas às escolas da rede (quantitativo de escolas, nome, endereço, telefone, e-mail e nome de um profissional para contato); lista com nomes, data de nascimento, sexo e endereços dos estudantes matriculados nas turmas 2º ao 5º ano do ensino fundamental; e levantamento de escolas com salas informatizadas e com acesso à internet.

Após obtenção desses dados, as escolas foram selecionadas e um comunicado de apresentação do estudo foi enviado para o e-mail de cada escola. A viabilidade de execução do estudo foi realizada através de contato telefônico e visita à escola, com avaliação das condições físicas da instituição e elaboração de um relatório sobre a organização das atividades pedagógicas. Informações como presença de sala informatizada ou sala disponível para a realização da pesquisa; número de computadores em condições de uso na escola; condições da rede elétrica para instalar os computadores para aplicação do questionário; número de turmas por turno e por ano escolar; horário de início e término das aulas; horário de início e término

do recreio e da merenda; receptividade do corpo docente, pais e/ou responsáveis e estudantes quanto à realização da pesquisa; e listas de alunos matriculados por turma permitiram a elaboração de um primeiro cronograma de coleta de dados e do planejamento relativo às adaptações estruturais necessárias em cada escola participante.

O cronograma de coleta de dados elaborado foi apresentado ao representante de cada escola para aprovação e para avaliar a necessidade de ajustes nas datas de coleta quando identificada impossibilidade em função de feriados, eventos escolares e semana de provas.

Com o objetivo de padronizar o protocolo de coleta de dados, antes de iniciar a coleta, uma equipe inicialmente composta por 15 pesquisadores, incluindo estudantes e profissionais de Educação Física e de Nutrição, foi treinada quanto à execução dos procedimentos de apresentação da pesquisa aos estudantes, aplicação do TALE, entrega TCLE e do questionário socioeconômico, aferição das medidas do peso e altura dos estudantes, e aplicação do questionário Web-CAAFE, além da adoção de conduta ética e respeitosa com profissionais, pais e estudantes nas escolas.

Uma vez que 10 escolas dentre as selecionadas possuíam pactuação com PSE, foi estabelecida parceria com as equipes do Núcleo Ampliado em Saúde da Família e Atenção Básica (NASF-AB) para que os profissionais colaborassem na realização da coleta de dados nas escolas pactuadas. Os dados coletados foram compartilhados com as equipes de NASF-AB para o cumprimento de algumas das ações relacionadas ao PSE. Uma autorização para realização da pesquisa também foi obtida da Secretaria de Saúde (SESAU) do município de Feira de Santana (ANEXO C).

A coleta de dados foi iniciada e organizada de modo que a equipe de pesquisa estivesse em contato direto com os estudantes somente em dois momentos: um primeiro momento na apresentação e convite para participar da pesquisa; e um segundo momento de realização da coleta de dados.

Em cada escola, uma primeira semana de atividades da pesquisa foi destinada para a apresentação do estudo, aplicação do TALE e entrega do TCLE e questionário socioeconômico em todas as turmas de 2º a 5º ano, enquanto na segunda semana (e terceira, quando necessária) foi realizada a coleta de dados. Uma sala ou espaço da escola foi organizado com os equipamentos da pesquisa para que fosse possível realizar a coleta das informações, a partir da seguinte sequência:

1. **Instrução para preenchimento do Web-CAAFE** – inicialmente os estudantes participantes da pesquisa receberam instruções quanto aos procedimentos que seriam realizados e quanto a estrutura e preenchimento do Web-CAAFE. As instruções sobre

o Web-CAAFE abrangeram a apresentação das perguntas presentes no questionário, a importância do preenchimento de todas as perguntas e orientações sobre como responder as perguntas relacionadas às refeições, atividades físicas, comportamentos sedentários e modos de deslocamento para escola. Banners com a representação das telas do Web-CAAFE das seções de alimentos, atividades físicas, comportamentos sedentários e modos de deslocamento foram utilizados pela equipe para exemplificar o preenchimento e auxiliar a compreensão das instruções pelos escolares (**Figura 8**).

Figura 8 - Procedimentos de coleta de dados nas escolas públicas de Feira de Santana, BA.



A - Instrução para preenchimento do Web-CAAFE; B - medida da altura; C - Medida do peso corporal.
Fonte: Compilação própria⁶

2. **Aferição de medidas antropométricas** - na sala e/ou espaço destinado à coleta de dados na escola e antes de iniciar o preenchimento do Web-CAAFE, a equipe de pesquisa realizou as medidas de peso corporal e estatura dos estudantes, através do uso de balança antropométrica digital (precisão de 100g, marca AVANUTRI) e estadiômetro portátil e desmontável (precisão de 0,1 cm, marca SECA), respectivamente. A antropometria foi realizada com o estudante descalço, com a farda da escola e sem nenhum acessório no corpo ou cabeça que alterasse ou dificultasse a

⁶ Fotos registradas durante o período de coleta de dados da pesquisa durante o ano de 2019.

medida, e em acordo com as padronizações (LOHMAN, 1988). Os dados foram registrados pela equipe em planilhas de dados da pesquisa e em etiquetas para serem utilizadas pelos escolares no momento do questionário Web-CAAFE, uma vez que o questionário solicita o peso e estatura do estudante (**Figura 8**).

3. **Preenchimento do Web-CAAFE** - Por fim, os estudantes preencheram o Web-CAAFE, fornecendo informações sobre o consumo alimentar e sobre a atividade física no dia anterior (**Figura 9**). Os estudantes acessavam o questionário através de um *logon* com senha fornecida pela equipe e criada automaticamente pelo sistema, sendo específica para cada pesquisa, escola e período do dia (manhã ou tarde).

Figura 9 - Preenchimento do Web-CAAFE pelos estudantes de escolas públicas de Feira de Santana, BA.



Fonte: Autoria própria

3.5 Processamento e Análise de Dados

3.5.1 Processamento dos dados

Todos os dados coletados foram armazenados em banco de dados digitais. O Web-CAAFE, uma vez que se constitui de *software* com sistema de entrada de dados online, elabora automaticamente um banco de dados no sistema à medida que os participantes da pesquisa finalizam o preenchimento do questionário. O cadastro prévio da escola no sistema com data de abertura e encerramento da pesquisa, permite a criação de um banco de dados por escola. Após o encerramento da pesquisa, é possível fazer o download dos dados obtidos em planilhas

no formato *.xls*, para programa Microsoft Excel, dispensando a etapa de digitação dos dados pela equipe de pesquisa.

Desse modo, 11 bancos de dados com as informações obtidas pelo Web-CAAFE foram criados. Esses foram revisados para corrigir problemas no bloco de identificação (como nomes e datas de nascimento digitadas incorretamente) e remover questionários duplicados no sistema.

Dados obtidos a partir do critério de classificação econômica da ABEP e da avaliação antropométrica foram digitados no programa EpiData, versão 3.1. Ao final, todos os bancos de dados elaborados foram organizados em um único arquivo no programa SPSS, versão 20.

3.5.2 Variáveis

O presente estudo incluiu variáveis sociodemográficas (sexo, idade, IMC, turno escolar, classificação socioeconômica), de comportamentos de movimento (atividades físicas e comportamentos sedentários), variáveis relacionadas aos desfechos de movimento (frequência semanal em aulas de educação física) e do ambiente construído na escola e no bairro.

A idade foi calculada a partir da data de nascimento e data de participação na pesquisa. Em seguida, a amostra foi subdividida em duas faixas etárias (7-9 anos; ≥ 10 anos). O IMC foi calculado a partir dos dados de peso corporal e a altura ($\text{IMC} = \text{peso corporal} / \text{altura} \times \text{altura}$) para avaliar o estado nutricional dos estudantes. Os valores de IMC foram utilizados para classificação do estado nutricional, utilizando os pontos de corte sugerido pela *International Obesity Task Force* (IOTF) para crianças e adolescentes, de acordo com idade e sexo (COLE; LOBSTEIN.,2012).

O nível socioeconômico foi definido pelo Critério de Classificação Econômica Brasil da ABEP e estratificou a amostra em classes sociais. As famílias foram classificadas em classes de acordo com a renda média do domicílio em Reais (R\$): A (R\$25.554,33), B-C (R\$1.748,59 a R\$11.279,14) e D-E (R\$719,81).

No ambiente escolar, as variáveis foram agrupadas em: parquinho (existe; não existe) e uso de espaços cobertos da escola para atividade física (limitado; utilizado para várias atividades). Cada espaço avaliado no bairro (praças, parques, quadras, campos de futebol) correspondeu a uma variável diferente e todas essas foram categorizadas quanto a presença (≥ 1 espaço: existe) ou ausência (0: não existe).

A participação e frequência semanal nas aulas de educação física foram avaliadas por meio das questões presentes no Web-CAAFE: “*Você fez aula de educação física ontem?*” e “*Quantas vezes por semana você faz aulas de educação física?*”. As opções de resposta sobre

frequência semanal de aulas de educação física variaram de zero a cinco vezes por semana. Contudo, a variável foi avaliada a partir do agrupamento das respostas em três categorias: nenhum dia na semana, uma vez por semana, duas ou mais vezes por semana.

Para as atividades físicas relatadas foram atribuídos valores em equivalentes metabólicos (MET), conforme compêndio de custos energéticos para jovens (RIDLEY; AINSWORTH; OLDS, 2008). Foram classificadas como comportamentos sedentários, as atividades que apresentaram estimativas de gasto energético $<1,5$ MET na posição sentada, deitada ou inclinada. Os comportamentos sedentários foram subdivididos e somados em duas categorias: comportamentos baseados em telas (TV, celular, computador e vídeo game); e comportamentos em posição sentada (atividades acadêmicas como estudar, ler um livro, desenhar e pintar).

3.5.3 Análise de dados

Inicialmente, foram excluídos das análises estudantes com deficiências e com idade inferior a 7 anos e superior a 12 anos.

A estatística descritiva das variáveis contínuas (IMC, atividades físicas e comportamentos sedentários) foi realizada por meio da análise das médias, medianas, desvio padrão e intervalo interquartil, seguido da verificação da distribuição normal dos dados pelo histograma e pelo teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov. As variáveis categóricas (sexo, turno escolar, ano escolar, classe econômica e participação e frequência nas aulas de educação física) foram descritas através dos cálculos das frequências absolutas e relativas.

Os métodos de análises de dados estão apresentados nos artigos concernentes aos respectivos objetivos propostos.

3.6 Aspectos éticos

Este projeto foi submetido à avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Feira de Santana, e somente após parecer de aprovação (CAAE: 02307918.5.0000.0053/ número do parecer - 3.116.495) foi realizada a coleta de dados em consonância com as Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

4 RESULTADOS

Os resultados da pesquisa serão apresentados sob forma de três artigos científicos conforme as normas de publicação prevista em periódicos nacionais e internacionais. Assim, cada artigo será constituído de título, resumo, abstract, introdução, métodos, resultados, discussão, conclusão e referências, além de figuras, tabelas e gráficos referentes a cada produção. A escolha por este formato de apresentação dos resultados está em acordo com o regimento interno do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Estadual de Feira de Santana.

4.1 Artigo 1 – Padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários entre escolares do 2º ao 5º ano: associação com fatores demográficos e frequência nas aulas de educação física

Title: Patterns of physical activities and sedentary behaviors among 2nd-to-5th-grade schoolchildren: association with demographic factors and attendance in physical education classes.⁷

Abstract

Background: Studies about patterns of physical activity (PA) and sedentary behavior (CS) in schoolchildren enable the identification of interactions between the behaviors, the effect a set of behaviors on health outcomes and cooperate for the planning of health interventions that are more appropriate for the population. Thus, the objective this study was to identify patterns of PA and SB and the association with demographic factors and attendance in physical education classes (PEC) among schoolchildren.

Methods: Students from 11 public schools participated in this cross-sectional study (n=2,477; 9.1±1.38 years, 53.2% girls). PA, SB, and PEC were self-reported in an on-line questionnaire (Web-CAAFE). PA and SB patterns were identified through two-step cluster analysis, stratified by sex. The association between patterns, demographic factors, and PEC was analyzed by Logistic Regression.

Results: Two patterns were identified among girls: “Active players” (n=549) and “Sedentary /household chores performers” (n=697); and three clusters among boys: “Active play/Structured PA practitioners” (n=322), “Sedentary on screen” (n=369), and “Sedentary on academic tasks” (n=390). Boys within the cluster “Sedentary on screen” were more likely to be adolescents (10-12 years). Attending PEC increased the odds of participants belonging to clusters with higher PA.

Conclusion: Boys exhibited PA and SB patterns with higher PA scores than girls. With respect to types of PA, active play and household chores most contributed to daily PA among girls, and sports most contributed to daily PA among boys. Weekly attendance in PEC was associated with clusters with higher PA and lower SB.

⁷ Artigo apresentado em acordo com as normas de submissão da *International Journal Behavioral Nutrition and Physical Activity*, submetido na data de 25 de janeiro de 2023.

Keywords: motor activity; sedentary time; cluster analysis; child

Background

Physical activity (PA) is associated with benefits for children and adolescents, such as improved cardiorespiratory fitness [1], mental health [2], musculoskeletal health, and obesity prevention and control [3], in addition to having a positive effect on attention, academic performance, and executive functions [4]. Conversely, sedentary behaviors (SB) are related to reduced cardiorespiratory fitness, unfavorable cardiovascular outcomes [5], and increased consumption of unhealthy foods [6].

However, the health outcomes associated with the joint effect of PA and SB seem to be restricted to cardiometabolic aspects [7,8]. Children with higher levels of PA present lower waist circumference and lower blood levels of fasting insulin and triglycerides, especially when they spend less time on SB [7,8]. Individuals who achieve the PA recommendations can at the same time devote much of their time to SB [9] and, in the long term, even the decrease in the risk of death from all causes associated with high levels of PA may be less effective if there is an excess of SB [10]. Thus, combined analysis is more appropriate [11], as evaluating a behavior in isolation may not explain a set of habits associated with certain health outcomes [12].

Person-centered methodologies such as cluster analysis (CA) and *Latent Classes Analysis* have been the main combined analysis strategies used to identify patterns of behavior and their effects on health [13]. Studies using CA with data from children and adolescents show a predominance of mixed profiles, characterized by high levels of PA together with high levels of SB [14,15], low levels of both [12,14], and high PA and low SB [16]. However, the pattern with a high level of SB seems to be more common [13,14].

PA and SB patterns are generally associated with sex [12-15], age [14,15], socioeconomic characteristics [13,15], and school attendance [17]. In turn, patterns considered healthy are associated with lower symptoms of depression and greater satisfaction with life [18], while there is no consensus on the association of unhealthy patterns with the presence of overweight and obesity in children [14,19]. In an initial systematic review only five out of the 13 studies analyzed observed patterns with low PA or high SB associated with overweight [14], however, a more recent review reported more consistent findings, with a positive result for this association in seven of the nine studies analyzed [19].

Although studies on PA and SB patterns collaborate to plan health interventions that are better adapted and targeted to the population [13], most do not assess PA and SB in terms of types. Studies based on types of behaviors allow us to identify how groups differ qualitatively from each other [20], enabling the description of which activities contribute to better health outcomes, in addition to aiding understanding of the aspects that determine the involvement of each group in different behaviors [21].

In Brazil few studies have analyzed PA and SB patterns in children aged seven to 12 years, a favorable period for implementing more effective interventions for the adoption of healthy behaviors. Additionally, there are few studies analyzing patterns segmented by sex, even though preferences, motivation, and cultural aspects influence boys and girls in a different way [22-24]. Furthermore, to our knowledge, only one study evaluated the influence of physical education classes (PEC) on different PA and SB patterns [25]. More studies analyzing this association are needed since PEC enable young people to develop skills to practice various types of PA and at the same time reduce time in SB [26,27] including in free time [28]. Based on these aspects, the aim of the current study was to identify patterns of grouping of types of PA and SB and their association with demographic factors and weekly frequency in physical education classes among students from public schools.

Materials and Methods

Participants

A cross-sectional study was conducted in public elementary schools in the urban area of Feira de Santana (northeast Brazil), the 33rd largest Brazilian city, with a population of 619,609 inhabitants in 2020, and a Human Development Index of 0.712 [29]. The sample size was defined considering a population of 15,920 students enrolled in 2nd to 5th grade classes, an expected outcome prevalence of 50%, margin of error of three percentage points, and a design effect of 2.0 (due to cluster sampling). Thereby the sample size calculated was $n=2,000$. Subsequently, 20% were added to compensate for any losses and refusals, which resulted in a sample of 2,400 students.

The cluster sampling process was carried out in three stages: I) all elementary public schools in the urban areas were stratified according to the 11 geographic and administrative centers of the Municipal Education Department (an arrangement that groups schools according to geographic position and that guides the actions of the municipal education department); II)

one school from each center was randomly drawn; III) the participating classrooms (2nd to 5th-grades) within each school were selected (159 classrooms) and all subjects within the selected classrooms were invited to participate in the study.

Children with regular attendance, parental authorization, and who agreed to participate by reading and signing the consent form were included. The study was authorized by the Research Ethics Committee of the State University of Feira de Santana (CAAE: 02307918.5.0000.0053 / opinion number - 3.116.495). Data were collected from March to October 2019, on weekdays (Tuesday to Thursday), during school hours.

Instrument for assessment of PA and SB

PA and SB were assessed using the Web-CAAFE, an online self-administered questionnaire based on previous-day recall, developed with the purpose of obtaining information about the food consumption, physical activities, and sedentary behavior of Brazilian children aged 7 to 10 years. This questionnaire presented good acceptance, and ease of completion by children [30], as well as good validity and reliability when used by students from Feira de Santana [31,32].

The list of icons presented on the screen in the Web-CAAFE contains one seated-position SB (homework, e.g. reading, writing, drawing, painting), four for the use of electronic devices (TV, video game, computer, and cell phone), and 27 PA classified into four groups of PA types: active play (play with a ball, play catch, soccer, dance, marbles, jump rope, gymnastics, elastics, play in the park, play in the water/swim, ride a bicycle, rollerblade/skateboard/ride a scooter, fly a kite, dodgeball, hide and seek, play with a dog, hopscotch), non-active play (board games, play with dolls/action figures, play with toy cars, spinning top/bayblade, listen to music, play musical instrument), structured PA (ballet, fight sports), and household chores (wash the dishes, sweep).

Data on the school grade, sex, age, and school shift of the participants were obtained from the Municipal Education Department. Information on weekly attendance in PEC was evaluated using the question “*How many times a week do you attend physical education classes?*”. Instructions on how to complete the questionnaire were previously provided by the research team.

Classification of economic level

The socioeconomic status was investigated based on the analysis of possession of items (fridge, freezer, car, washing machine, dishwasher, clothes dryer, DVD, computer, microwave, motorcycle), education of the head of the household, and access to public services, in accordance with the Brazilian Economic Classification Criteria [33]. Families were classified into classes according to the average household income in official currency of the Federative Republic of Brazil, Reais (R\$): A (R\$ 25,554.33), B-C (R\$ 1,748.59 to R\$ 11,279.14), and D-E (R\$ 719.81). Based on the average dollar exchange rate between March and October 2019, income ranges in these classes were: A (US\$ 6,485.87) B-C (US\$ 443.80 to 2,862.72), and D-E (US\$ 182.69).

Data processing and analysis

In order to identify patterns, we used the daily frequencies of the groups of types of PA and SB, converted into metabolic equivalents (MET) values according to the Compendium of Energy Expenditures for Youth [34]. Energy costs, as MET, were calculated for each PA and SB and summed at the individual level. Frequencies were obtained by summing all reports of physical activities and sedentary behavior types in the morning, afternoon, and evening at the individual level. For example, if a participant reported hopscotch in the morning period, hide and seek in the afternoon, and jump rope in the evening, then their sum was 3 daily active play items, each one multiplied by the respective MET value suggested in the compendium from Ridley et al. [34]. All groups of physical activity and sedentary behavior variables were converted to z-scores and two-step cluster analysis with discrepant values treatment was performed stratified by sex, as it has been argued in the scientific literature that patterns are sex specific, and boys are more active than girls [13].

The log-likelihood distance measures were used. The number of clusters was defined based on the literature review and statistical criteria, including the best combination of the lowest value of the Bayesian Information Criterion (BIC), the highest ratio of distance measurements, and the highest ratio of BIC changes. The quality of the cluster solution was analyzed by the coefficient of measurement of cohesion and separation silhouette, considering values close to +1 as indicative of an adequate combination of the factor to its own cluster. The relative importance of each variable in the model was evaluated by values close to 1.

PA and SB variables did not show normal distribution in the Shapiro-Wilk test, thus, differences between the distributions of active play, non-active play, structured PA, household chores, academic tasks, and use of electronic devices throughout the patterns were made using

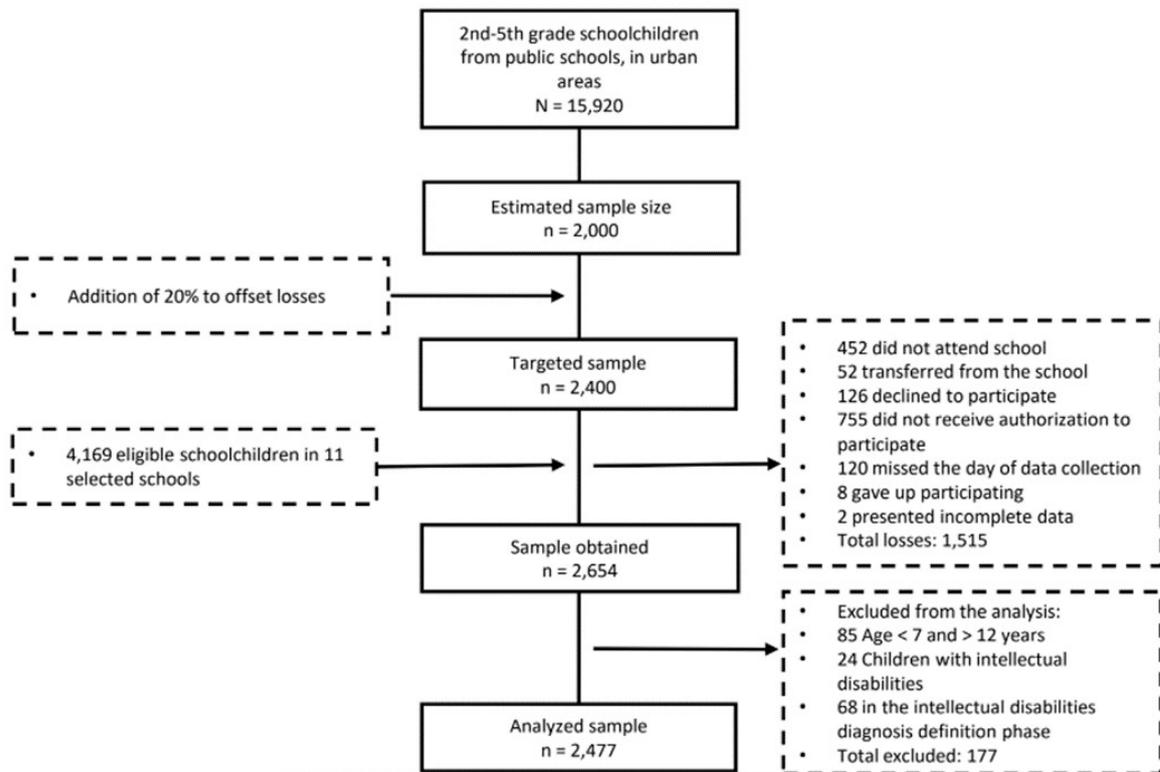
the Kruskal-Wallis test for independent samples, including comparisons by pairs of patterns (Post ROC), with significance values adjusted by the Bonferroni correction for multiple tests. These analyses were also performed for all five sedentary behaviors and 27 physical activities, and graphically presented.

Binary logistic regression and multinomial logistic regression (crude and adjusted) were used to verify the association between the identified patterns (outcomes) and the following factors, among girls and boys, respectively: age group (7-9 years; ≥ 10 years), school shift (morning; afternoon), and weekly attendance in physical education classes (0/week; 1/week; ≥ 2 /week). The analyzes did not include data from 260 subjects who responded "don't know" for weekly attendance at physical education classes. In addition, these individuals showed similar characteristics to those who remained in the analytical sample (details not shown).

Associations were expressed as odds ratio values (OR) and respective 95% confidence intervals (95%CI). The reference patterns among girls and boys were the combinations of higher health profiles (High PA and Low SB). Statistical significance was evaluated through the value of $p < 0.05$.

Results

A total of 4,169 students were eligible to participate in the survey in the selected schools. At the time of the visit, 452 were not attending classes and 52 had been transferred from the school. Some students did not agree to participate ($n=126$), were not authorized by the parents/guardians ($n=755$), were not present on the days of data collection ($n=120$), with drew from participating ($n=8$), or did not complete the Web-CAAFE questionnaire ($n=2$). At the end of the collection, 2,654 children participated in the study. For data analysis, children with intellectual disabilities and ages outside the intended age group (7-12 years)-were excluded ($n=177$) (**Figure 10**). Thus, the analytical sample consisted of 2,477 students (9.1 ± 1.38 years, 53.2% girls), whose characteristics are shown in **Table 2**.

Figure 10 - Study Flowchart

The response rate for the socioeconomic status assessment questionnaire was low, with complete data available for only 972 participants (39.2%), concentrated between classes B-C and D-E, but with no differences between boys and girls. Thus, the association between economic class and clusters was not tested.

Table 2 - Sample characteristics.

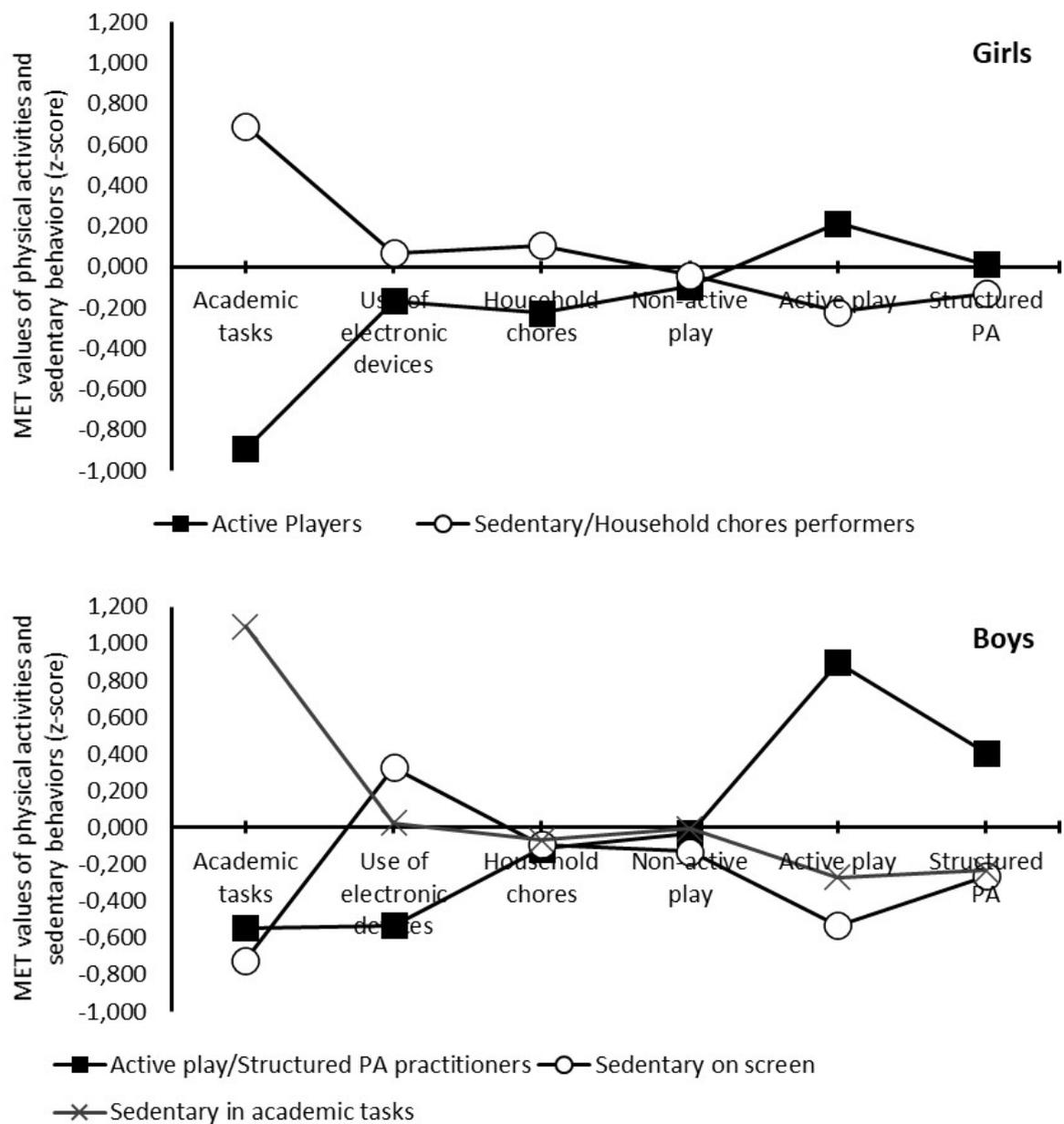
	Girls (n=1317)	Boys (n=1160)
Age^a		
7-9 years	800 (60.7)	705 (60.8)
≥ 10 years	517 (39.3)	455 (39.2)
School shift^a		
Morning	680 (51.6)	593 (51.1)
Afternoon	637 (48.4)	567 (48.9)
Socioeconomic status (n=525)^a		
A	8 (1.5)	2 (0.4)
B-C	349 (66.5)	291 (65.1)
D-E	168 (32)	154 (34.4)
Weekly attendance in Physical Education classes (n=2,217)^a		
None	130 (11.1)	87 (8.3)
One day	689 (58.9)	566 (54.1)
≥ two days	351 (30)	394 (37.6)
Physical Activity^b		
Active play	9.78 (10.5)	13.60 (11.6)
Non-active play	0.70 (1.3)	0.94 (1.5)
Structured PA	1.17 (3.0)	1.54 (4.3)
Household chore	1.80 (2.8)	0.74 (1.9)
Sedentary behavior^b		
Use electronic devices	2.15 (2.0)	2.43 (2.4)
Academic tasks	1.02 (1.0)	0.71 (0.9)

^a = frequency (%); ^b = mean (standard deviation); PA= physical activity; SB= sedentary behavior

All individuals in the analytical sample were eligible for cluster analysis, as there were no incomplete data for the variables of interest. Two and three patterns were identified among girls and boys, respectively (supplementary data – Table 4), classified according to the findings of Ferrar et al. [13]. The patterns identified among girls were: Cluster 1 - “Active players” (n=549) and Cluster 2 - “Sedentary/household chores performers” (n=697) (**Figure 11**). Among boys, the patterns were: Cluster 1 - “Active play/Structured PA practitioners” (n=322), Cluster 2 - “Sedentary on screen” (n=369), and Cluster 3 - “Sedentary on academic tasks” (n=390) (**Figure 11**). The evaluation of the quality of the cluster solution for both girls and boys was

reasonable (coefficient of measurement of cohesion and separation silhouette=0.30). Data of 59 subjects were discrepant and are excluded of clusters solution. Academic tasks proved to be important in the models of cluster solution for girls and boys, exhibiting a value of 1 in all clusters.

Figure 11 - Comparison of cluster solutions for sedentary behavior and physical activity among girls and boys.



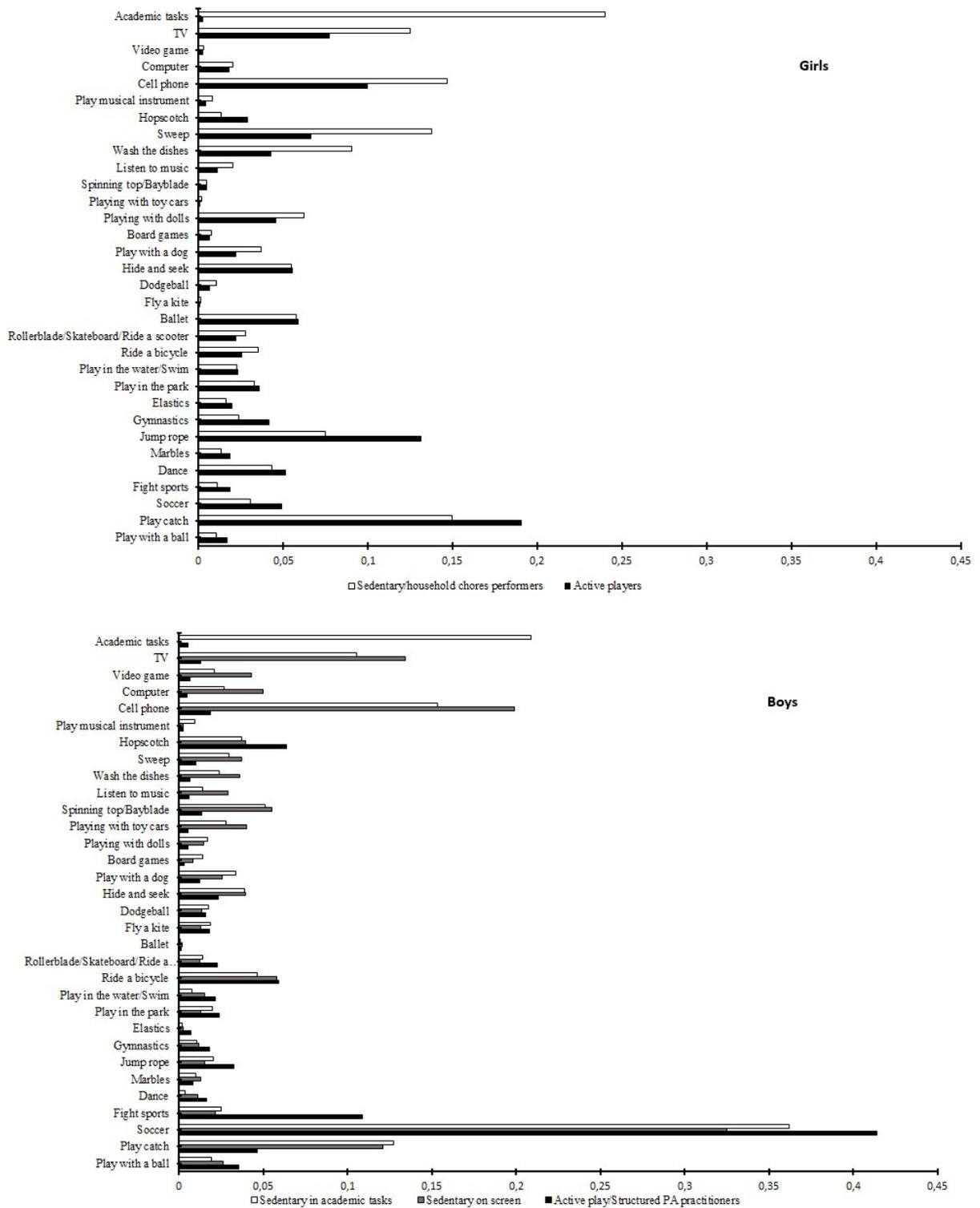
The Kruskal-Wallis test showed a cluster effect on the academic tasks [$\chi^2(1) = 918.04$; $p < 0.001$], use of electronic devices [$\chi^2(1) = 22.94$; $p < 0.001$], household chores [$\chi^2(1) = 32.91$;

$p < 0.001$], active play [$\chi^2(1) = 45.57$; $p < 0.001$], and structured PA distributions [$\chi^2(1) = 8.32$; $p < 0.05$], among girls, but there was no difference in the distributions of non-active play between “Active players” and “Sedentary /Household chores performers” [$\chi^2(1) = 1.405$; $p = 0.236$]. Among boys, the clusters also had an effect on the academic tasks [$\chi^2(2) = 912.70$; $p < 0.001$], use of electronic devices [$\chi^2(2) = 146.313$; $p < 0.001$], active play [$\chi^2(2) = 396.54$; $p < 0.001$], and structured PA [$\chi^2(2) = 122.028$; $p < 0.001$]. However, there were no differences in the distributions of household chores and non-active play between the boys' clusters.

The comparisons between cluster pairs (Post ROC) showed significant differences in the distributions of academic tasks, use of electronic devices, and active play between “Active play/Structured PA practitioners”, “Sedentary on screen” and “Sedentary on academic tasks” among boys. However, there was no difference in the distributions of structured physical activities between “Sedentary on screen” and “Sedentary on academic tasks” ($p > 0.05$).

The comparisons between the distributions of each type of physical activity and sedentary behavior throughout the patterns, showed a difference in the distributions of PA and SB, except for playing with a cart, hide and seek, playing with a ball, riding a bike, and video games among girls (**Figure 12**), and playing catch, and ballet among boys (**Figure 12**).

Figure 12 - Comparison of types of PA and SB throughout the patterns among girls and boys.



The variables included in the Binary and Multinomial Logistic Regression models did not present multicollinearity among them (VIF < 10, details not shown). The reference for

comparison was cluster 1 for both sexes (**Table 3**). The influence of sociodemographic variables on the patterns was varied. Among girls, only the weekly frequency of PEC presented association with patterns of PA and SB. Girls in the “Sedentary /household chores performers” pattern presented 2.1 more chances of not attending PEC compared to girls in the cluster “Active players”. Among boys, the chances of belonging to the clusters were influenced by older age group (“Sedentary on screen” pattern) and attending less than two PEC per week (“Sedentary on screen” and “Sedentary on academic tasks” patterns).

Table 3 - Association between patterns of PA and SB and exposure variables, stratified by sex.

Variables	Girls ^{a,c}		Boys ^{b,c}			
	Sedentary/ Household chore performers		Sedentary on screen		Sedentary on academic tasks	
	OR (IC95%)	p-value	OR (IC95%)	p-value	OR (IC95%)	p-value
Age						
≥ 10 years	1.23 (0.96-1.57)	0.099	1.51 (1.08-2.11)	0.015*	1.32 (0.95-1.84)	0.101
7-9 years	1		1		1	
School shift						
Morning	0.87 (0.68-1.10)	0.251	1.02 (0.74-1.40)	0.912	0.84 (0.61-1.16)	0.290
Afternoon	1		1		1	
Weekly attendance in Physical Education classes ^a						
None	2.11 (1.35-3.27)	0.001*	2.85 (1.43-5.72)	0.003*	3.64 (1.84-7.22)	0.000*
One day	1.24 (0.95-1.63)	0.114	1.45 (1.03-2.03)	0.030*	1.67 (1.19-2.33)	0.003*
≥ Two days	1		1		1	

^a Binary logistic regression; ^b Multinomial logistic regression; ^c The reference is Cluster 1 (Active players among girls; Active play/Structured PA practitioners among boys).

* p≤ 0,05

Discussion

Three and two patterns of PA and SB were identified among boys and girls, respectively. Among the girls, the pattern “Sedentary/household chores performers” included the largest number of students and the most commonly reported activities were active play and household chores. Boys presented one pattern characterized by active play and structured PA, but the greatest numbers were included in the pattern “Sedentary on academic tasks”. Active play and sports were the most frequent activities. Considering SB, the most frequent activities were playing on the cell phone, academic activities, and watching TV, regardless of sex.

Patterns were associated with at least one exposure variable. While weekly PEC frequency influenced the composition of the patterns of both girls and boys, age was only associated with patterns among boys.

Other studies that evaluated patterns based on the types of PA and SB in children and adolescents also observed differences between the sexes, with variations in the numbers and profiles of clusters [20,21]. Three patterns were identified in American adolescents of both sexes (11-17 years old) [21], in which the largest cluster among boys was “active” (42.1% of the sample) and boys were most likely to participate in traditional sports activities and physical conditioning activities, while among girls 47.6% belonged to the “sedentary” class, with greater use of the screen, internet, and computer, and watching DVD and movies [21]. Similarly, in Ireland, six and five PA and SB patterns were identified in girls and boys, respectively [20]. Although the authors found more patterns, the “non-participation” class (35%) was composed of a greater number of girls, while among boys, the “active in team sports” class had more students (31.4%).

Differences related to SB were also observed between five patterns identified in Chinese boys and girls. Three patterns were characterized by high sedentary behavior, of which two patterns among boys presented a predominance of screen use (sedentary TV viewers and sedentary game players), while among girls only one pattern showed high use of screens (sedentary TV viewers) [35]. Considering cultural and socioeconomic differences between the students included in our study and those surveyed by Patnode et al. [21], Lawler et al. [20] and Huang & Wong [35] and the limitations of comparability, given the methodological distinctions (such as age group of the sample, assessment instruments, and data analysis techniques), our results were similar, as more active profiles and greater adherence to sports, along with profiles with high use of electronic devices, were identified for boys.

In our sample, differences were observed in the most frequent types of PA between the clusters of girls and boys. The preference for fights sports and soccer among boys and the greater reports of activities such as jumping rope and sweeping among girls have already been observed in a previous study with students from a public school in the same city [23]. These differences may be connected to cultural aspects related to sex and little social and family support for the practice of sports among girls [22], restricting their participation to activities associated with femininity, according to social norms [36].

The cultural influence and preferences for some types of activities can be altered or expanded by the presence and weekly frequency of PEC, as these classes increase the opportunity to practice physical activities [26,27]. Participation in PEC also reduces SB time [26] and is associated with higher levels of PA in and out of school [28].

In our study, it was observed that clusters with more active play and structured PA were associated with weekly frequency of PEC, results that corroborate previous studies [26-28]. Among girls, the pattern “Active players”, characterized by more PA and less SB, also presented more chances of having two or more PEC per week. The offer of different sports, games, and playing activities for girls in PEC could enable the construction of their self-efficacy, motivation, and perceived competence [37], in addition to increasing their involvement in PA. On the other hand, a previous study identified that students who practice sports outside of school have a higher frequency of PEC [38], a result that suggests a bidirectional relationship between PEC and sports physical activities performed in other spaces.

It was also observed that boys from the “Sedentary on screen” pattern were more likely to be older. Although studies that evaluated patterns based on the types of PA and SB did not investigate the influence of this variable on the patterns, studies that assess screen time corroborate the positive association of this SB with age [39]. Longitudinal studies show that time on behaviors such as watching TV, using computers, and playing video games significantly increases over 1, 2, 3, or 4+ years of follow-up [40].

The current study presents some limitations: the cross-sectional design, which limits the causal relationship between sociodemographic variables and behavior patterns; data based on self-report, which may influence social desirability or memory bias; and the fact that CA is susceptible to the researcher's subjectivity in choosing the most appropriate analysis method and cluster solution for the sample, even when there is support in the literature to make the decision.

However, some positive aspects strengthen the results. Our research was carried out with a heterogeneous and representative sample, which increases the chances that the findings reflect the reality of the studied population. The Web-CAAFE is a valid and reliable questionnaire for the assessment of physical activity in children aged between seven and 15 years [31] and may be less susceptible to recall bias because it requires only one day's recall [41]. Additionally, the chosen analysis method is indicated for large samples [42] and the selection criteria regarding the quality and number of clusters were defined based on the literature and statistical criteria.

Conclusion

The PA and SB behavior patterns were different between boys and girls. The patterns identified among boys had higher average PA and higher reports of sports activities, while girls had patterns characterized by lower average PA, with greater contribution from active play and household chores. Sedentary behaviors such as playing on cell phones, watching TV, and academic tasks were the most frequent, and boys presented one pattern with high use of electronic devices. A higher weekly frequency of PEC was associated with patterns with higher daily averages of PA and lower SB among girls and boys.

This study provided advances in the identification and understanding of PA and SB profiles according to sex, based on the report of the group of types of physical activity, generally not considered in other studies, which gives it an innovative character. Grouping the types of physical activity and sedentary behaviors can be informative for the formulation of public policies, intervention studies, and actions at the school level, regarding physical education classes, an important health promotion strategy within the school, which contributes to the complete development of children at the same time as reducing SB and providing opportunities for the experience of different games, playing activities, and sports, regardless of sex.

List of abbreviations

95%CI	95% Confidence Intervals
BIC	Bayesian Information Criterion
CA	Cluster Analysis
MET	Metabolic Equivalents
OR	Odds Ratio
PA	Physical Activity
PEC	Physical Education Classes
SB	Sedentary Behavior

Declarations

Ethics approval and consent to participate

The study followed the ethical standards set out in Resolutions No. 466/2012 and No. 510/2016 of the Brazil's National Research Ethics Council (CAAE No. 02307918.5.0000.0053, Opinion No.: 3.116.495). The study protocol was approved by the Research Ethics Council of the State University of Feira de Santana and participants received authorization in writing from their parents or guardians and signed an consent term.

Consent for publication

Not applicable

Availability of data and materials

The datasets generated and/or analyzed during the current study are not publicly available due to miss authorization of the Research Ethics Council but are available from the corresponding author upon reasonable request.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Financial support

There was no source of funding

Authors' contributions

Dias LA: conceptualization, methodology, project administration, investigation, formal analysis, writing-original draft, and review. Jesus GM: conceptualization, methodology, project

administration, investigation, formal analysis, writing-original draft, and review. Vieira GO: writing-original draft, and review.

Acknowledgments

We are grateful for the collaboration and support of the departments of Education and Health of the city of Feira de Santana - BA, the principals and teachers of the participating schools, and the professionals and students of physical education and nutrition involved in carrying out this research.

References

1. Peralta M, Henriques-Neto D, Gouveia ÉR, Sardinha LB, Marques A. Promoting health-related cardiorespiratory fitness in physical education: A systematic review. *PLoS One*. 2020;15(8):e0237019.
2. Dos Santos AE, Araujo RHO, Nascimento VMSD, Couto JO, Silva RJDS. Associations between specific physical activity domains and social isolation in 102,072 Brazilian adolescents: Data from the 2015 National School-Based Health Survey [published online ahead of print, 2020 Jun 3]. *J Health Psychol*. 2020.
3. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour *British Journal of Sports Medicine* 2020;54:1451-1462.
4. de Greeff JW, Bosker RJ, Oosterlaan J, Visscher C, Hartman E. Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *J Sci Med Sport*. 2018;21(5):501-507.
5. Carson V, Hunter S, Kuzik N, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2016;41(6 Suppl 3):S240-S265.
6. Shqair AQ, Pauli LA, Costa VPP, Cenci M, Goettens ML. Screen time, dietary patterns and intake of potentially cariogenic food in children: A systematic review. *J Dent*. 2019;86:17-26.
7. Ekelund U, Luan J, Sherar LB, et al. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents [published correction appears in *JAMA*. 2012;307(18):1915. Sardinha L [corrected to Sardinha, L B]; Anderssen, S A [corrected to Anderson, L B]]. *JAMA*. 2012;307(7):704-712.

8. Jenkins GP, Evenson KR, Herring AH, Hales D, Stevens J. Cardiometabolic Correlates of Physical Activity and Sedentary Patterns in U.S. Youth. *Med Sci Sports Exerc*. 2017;49(9):1826-1833.
9. Thivel D, Tremblay A, Genin PM, Panahi S, Rivière D, Duclos M. Physical Activity, Inactivity, and Sedentary Behaviors: Definitions and Implications in Occupational Health. *Front Public Health*. 2018;6:288.
10. Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women [published correction appears in *Lancet*. 2016;388(10051):e6].
11. Omorou AY, Coste J, Escalon H, Vuillemin A. Patterns of physical activity and sedentary behaviour in the general population in France: cluster analysis with personal and socioeconomic correlates. *J Public Health (Oxf)*. 2016;38(3):483-492.
12. Faria FR, Neves Miranda VP, Howe CA, Sasaki JE, Dos Santos Amorim PR. Behavioral classes related to physical activity and sedentary behavior on the evaluation of health and mental outcomes among Brazilian adolescents. *PLoS One*. 2020;15(6):e0234374.
13. Ferrar K, Chang C, Li M, Olds TS. Adolescent time use clusters: a systematic review. *J Adolesc Health*. 2013;52(3):259-270.
14. Leech RM, McNaughton SA, Timperio A. The clustering of diet, physical activity and sedentary behavior in children and adolescents: a review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014; 11:4.
15. Matias TS, Silva KS, Silva J, Mello GT, Salmon J. Clustering of diet, physical activity and sedentary behavior among Brazilian adolescents in the national school - based health survey (PeNSE 2015). *BMC public health*. 2018;18(1):1283.
16. Costa RM, Minatto G, Costa BGG, Silva KS. Clustering of 24-h movement behaviors associated with cardiorespiratory fitness among adolescents: a latent class analysis. *European Journal of Pediatrics* SB. 2021;180(1):109-117.
17. Evenson KR, Wen F, Hales D, Herring AH. National youth sedentary behavior and physical activity daily patterns using latent class analysis applied to accelerometry. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2016;13:55.
18. Iannotti RJ, Wang J. Patterns of physical activity, sedentary behavior, and diet in U.S. adolescents. *J Adolesc Health*. 2013;53(2):280-286.

19. Liberali R, Del Castanhel F, Kupek E, Assis MAA. Latent Class Analysis of Lifestyle Risk Factors and Association with Overweight and/or Obesity in Children and Adolescents: Systematic Review. *Child Obes.* 2021;17(1):2-15.
20. Lawler M, Heary C, Nixon E. Variations in adolescents' motivational characteristic SB across gender and physical activity patterns: A latent class analysis approach. *BMC Public Health.* 2017;17(1):661.
21. Patnode CD, Lytle LA, Erickson DJ, Sirard JR, Barr-Anderson DJ, Story M. Physical activity and sedentary activity patterns among children and adolescents: a latent class analysis approach. *J Phys Act Health.* 2011;8(4):457-467.
22. Altmann, H, Ayoub E, Fernandez Garcia E, Ramirez E, Polydoro S. Gênero e cultura corporal de movimento: práticas e percepções de meninas e meninos. *Rev Estud Fem.* 2018;26(1):344074.
23. Jesus GM, Dias LA, Cerqueira PA, Assis MAA, Kupek E. Diferenças de gênero na avaliação qualitativa de atividades físicas e sedentárias de escolares de 7 a 10 anos no nordeste brasileiro. *Rev Bras Ciênc Esporte,* 2020; 42: e2013.
24. D'Souza NJ, Kuswara K, Zheng M, et al. A systematic review of lifestyle patterns and their association with adiposity in children aged 5-12 years. *Obes Rev.* 2020;21(8):e13029.
25. Aira T, Vasankari T, Heinonen OJ, et al. Physical activity from adolescence to young adulthood: patterns of change, and their associations with activity domains and sedentary time. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2021;18(1):85. Published 2021 Jun 30.
26. Mooses K, Pihu M, Riso EM, Hannus A, Kaasik P, Kull M. Physical Education Increases Daily Moderate to Vigorous Physical Activity and Reduces Sedentary Time. *J Sch Health.* 2017; 87(3), 600–605.
27. Tanaka C, Tanaka M, Tanaka S. Objectively evaluated physical activity and sedentary time in primary school children by gender, grade and types of physical education lessons. *BMC Public Health.* 2018;18(1):948.
28. Silva DAS, Chaput JP, Katzmarzyk PT, et al. Physical Education Classes, Physical Activity, and Sedentary Behavior in Children. *Med Sci Sports Exerc.* 2018;50(5):995-1004.
29. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades e Estados, Feira de Santana. Available from: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/feira-de-santana.html> Accessed 30 Jun 2021

30. da Costa FF, Schmoelz CP, Davies VF, Di Pietro PF, Kupek E, de Assis MA. Assessment of diet and physical activity of brazilian schoolchildren: usability testing of a web-based questionnaire. *JMIR Res Protoc.* 2013;2(2):e31.
31. Jesus GM, Assis MAA, Kupek E, Dias LA. Avaliação da atividade física de escolares com um questionário via internet. *Rev Bras Med Esporte.* 2016;22(4):261-6.
32. Jesus GM, Assis MAA, Kupek E. Validade e reprodutibilidade de questionário baseado na Internet (Web-CAAFE) para avaliação do consumo alimentar de escolares de 7 a 15 anos. *Cadernos de Saúde Pública,* 2017; 33(5):e00163016.
33. ABEP: associação brasileira de empresas de pesquisa. Critério de Classificação Econômica Brasil. 2018. Available from: <http://www.abep.org/criterio-brasil> Accessed 15 Aug 2018
34. Ridley K, Ainsworth BE, Olds TS. Development of a compendium of energy expenditures for youth. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008;5:45.
35. Huang WY, Wong SH. Time use clusters in children and their associations with sociodemographic factors. *J Public Health (Oxf).* 2016;38(2):e106-e113.
36. Spencer RA, Rehman L, Kirk SF. Understanding gender norms, nutrition, and physical activity in adolescent girls: a scoping review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015;12:6.
37. Martins J, Marques A, Peralta M, Palmeira A, Da Costa FC. Correlates of physical activity in young people: a narrative review of reviews: implications for physical education based on a socio-ecological approach. *Retos-nuevas tendencias en educacion fisica deporte y recreacion,* 2017;(31):292-299.
38. Coledam DH, Ferraiol PF, Pires Junior R, dos-Santos JW, Oliveira AR. Prática esportiva e participação nas aulas de educação física: fatores associados em estudantes de Londrina, Paraná, Brasil [Factors associated with participation in sports and physical education among students from Londrina, Paraná State, Brazil]. *Cadernos de saúde pública.* 2014;30(3), 533–545.
39. Parker KE, Salmon J, Brown HL, Villanueva K, Timperio A. Typologies of adolescent activity related health behaviours. *J Sci Med Sport.* 2019;22(3):319-323.
40. Kontostoli E, Jones AP, Pearson N, Foley L, Biddle SJH, Atkin AJ. Age-related change in sedentary behavior during childhood and adolescence: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2021;22(9):e13263.
41. Garcia LMT, Osti RFI, Ribeiro EHC, Florindo AA. Validação de dois questionários para a avaliação da atividade física em adultos. *Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde [Internet].*

2013;18(3):317. Available from: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/2382/> _Accessed 03 May 2021

42. Everitt BS, Landau S, Leese M, Stahl D. Cluster analysis. 5th edition. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd; 345, 201

Material Suplementar

Table 4 - Decision criteria for defining cluster solutions.* supplementary material

Meninas					Meninos				
Number of Clusters	Schwarz Bayesian Criterion (BIC)	BIC change ^a	Reason for BIC changes ^b	Reason for Distance Measurements ^c	Number of Clusters	Schwarz Bayesian Criterion (BIC)	BIC change ^a	Reason for BIC changes ^b	Reason for Distance Measurements ^c
1	479,831				1	528,475			
2	411,258	-68,573	1,000	2,284	2	466,240	-62,235	1,000	1,479
3	419,543	8,286	-0,121	1,555	3	447,333	-18,907	0,304	1,913
4	449,191	29,648	-0,432	1,260	4	471,624	24,292	-0,390	1,388
5	486,798	37,607	-0,548	1,165	5	509,156	37,532	-0,603	1,578
6	528,743	41,946	-0,612	1,238	6	559,182	50,026	-0,804	1,208
7	575,726	46,983	-0,685	1,430	7	612,920	53,738	-0,863	1,185
8	629,079	53,353	-0,778	1,195	8	669,447	56,527	-0,908	1,218
9	684,850	55,771	-0,813	1,194	9	728,673	59,226	-0,952	1,053
10	742,635	57,785	-0,843	1,105	10	788,525	59,852	-0,962	1,172
11	801,410	58,775	-0,857	1,250	11	850,108	61,583	-0,990	1,120
12	862,063	60,653	-0,885	1,199	12	912,763	62,655	-1,007	1,192
13	923,963	61,900	-0,903	1,316	13	976,862	64,099	-1,030	1,381
14	987,367	63,404	-0,925	1,014	14	1043,038	66,176	-1,063	1,422
15	1050,836	63,468	-0,926	1,016	15	1110,831	67,794	-1,089	1,097

a. Changes are from the previous number of clusters in the table.

b. The reasons for changes are relative to changing the two-cluster solution.

c. Distance measurement ratios are based on the current number of clusters versus the previous number of clusters.

4.2 Artigo 2 – Ambiente construído na escola e no bairro, atividade física e uso de telas entre escolares

Título: Ambiente construído na escola e no bairro, atividade física e uso de telas entre escolares⁸

Title: Neighborhood-and-school built environment, physical activity, and screen use among schoolchildren

Título Resumido: Ambiente, atividade física e uso de telas

Running Title: Environment, physical activity, and screen use

Resumo

O objetivo deste estudo transversal foi analisar a associação entre ambiente construído na escola e no bairro e atividade física diária (AFD) e uso diário de telas (TD) entre estudantes de diferentes padrões de comportamentos. Participaram estudantes (9,1 ±1,38 anos, 53,2% meninas) do 2º ao 5º ano de escolas públicas (n = 2.384). Atividades físicas e sedentárias foram avaliadas através de questionário online (Web-CAAFE) e utilizadas para definir os padrões de comportamentos por análise de cluster, segmentada por sexo. Ambiente construído na escola (parquinho e espaços cobertos para atividades físicas) e no bairro (quadras esportivas, campos de futebol, parques e praças) foram as exposições. Os desfechos, AFD e TD, foram obtidos pelos somatórios dos relatos de um dia. Modelos de regressão binomial negativa múltipla, controlados por idade e escore-z de Índice de Massa Corporal, estimaram razões de prevalência (RP) e intervalos de 95% de confiança (IC95%). A AFD associou-se a praças entre meninas “jogadoras ativas” (RP = 1,35; IC95%: 1,09-1,68) e a espaços cobertos para atividades físicas entre “sedentárias/executoras de tarefas domésticas” (RP = 0,86; IC95%: 0,75-0,97). Entre meninos “Sedentários em atividades acadêmicas” a AFD associou-se a campos de futebol (RP = 1,20; IC95%: 1,02-1,42) e TD a parquinho (RP = 1,17; IC95%: 1,00-1,37). TD também foi associado a espaços cobertos para atividade física entre “sedentários em telas” (RP = 1,28; IC95%: 1,04-1,57). O ambiente construído no bairro e na escola influenciaram a AFD e o TD de modo distinto entre os padrões de movimento de meninos e meninas.

⁸ Artigo apresentado conforme as normas da Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, submetido na data de 20 de novembro de 2022.

Palavras-chave: Ambiente construído; Atividade motora; Comportamento sedentário

Abstract

The aim of this cross-sectional study was to analyze the association between the built environment at school and in the neighborhood and daily physical activity (DPA) and daily screen use (DS) among students with different behavioral patterns. Participants were students (9.1 ± 1.38 years, 53.2% girls) from the 2nd to the 5th year of public schools ($n = 2,384$). Physical and sedentary activities were assessed using an online questionnaire (Web-CAAFE) and used to define behavioral patterns by cluster analysis, segmented by gender. Environment built at school (playground and covered spaces for physical activities) and in the neighborhood (sports courts, soccer fields, parks and squares) were the exposures variables. The outcomes, DPA and DS, were obtained by the sum the one-day reports. Multiple negative binomial regression models, controlled for age and Body Mass Index z-score, were estimated prevalence ratios (PR) and 95% confidence intervals (95%CI). DPA was associated with squares among “active players” girls (PR = 1.35; 95%CI: 1.09-1.68) and with covered spaces for physical activities among “sedentary/household chores performers” (PR = 0.86;95%CI: 0.75-0.97). Among “Sedentary in academic tasks” boys, DPA was associated with soccer fields (PR = 1.20; 95%CI: 1.02-1.42) and DS with playground (PR = 1.17; 95%CI: 1.00-1.37). DS was also associated with covered spaces for physical activity among “Sedentary on screen” (PR = 1.28; 95%CI: 1.04-1.57). The built environment in the neighborhood and at school influenced the DPA and DS differently between the movement patterns of boys and girls.

Keywords: Built environment; Motor activity; sedentary behavior

Introdução

A adoção de comportamentos é influenciada por fatores biológicos, sociais, culturais, ambientais e políticos, e o contexto em que as pessoas vivem determina as escolhas individuais¹, como a prática de atividades físicas e os comportamentos sedentários^{2,3}. Assim, abordagens ecológicas têm sido desenvolvidas para identificar a influência de determinantes sobre esses comportamentos em diferentes níveis (individual, interpessoal e ambiental, político)^{2,3}.

Dentre os determinantes da atividade física e comportamento sedentário, características do ambiente natural e do espaço físico, incluindo parques, locais de trabalho, escolas, infraestrutura de transporte ativo e das casas (ambiente construído)^{3,4}, têm sido avaliadas em diversos estudos como indispensáveis para compreender a prática regular de atividade física⁵.

Efeitos positivos sobre a atividade física de jovens e adultos foram observados após melhorias na infraestrutura de vias e espaços para caminhada e ciclismo⁶ e de parques e *playgrounds* dos bairros⁷. Contudo, alguns aspectos do ambiente construído podem ser mais influentes entre crianças e adolescentes do que entre outros grupos etários¹.

No contexto do bairro, crianças com acesso a instalações recreativas/espaços abertos^{3,8}, programas de atividade física³, com mobilidade independente e transporte ativo para escola⁹ apresentaram maiores níveis de atividade física. Porém, crianças de regiões com insegurança diurna, maior incidência de crimes, distúrbios sociais¹⁰ podem apresentar comportamento sedentário mais prolongado¹¹.

Apesar da importância do ambiente construído para a atividade física no bairro, a escola se destaca como um dos locais mais propícios para o envolvimento dos jovens em atividade física de intensidade moderada à vigorosa (AFMV)⁴, constituindo-se como maior fonte de APMV que o ambiente do bairro⁵. Quando as escolas apresentam pátios amplos e planejados, maior número de instalações e espaços recreativos e desenvolvem políticas esportivas e de apoio à prática de atividade física, as crianças apresentam mais chances de aumentar a atividade física e diminuir o comportamento sedentário¹².

Muitos estudos abordam a influência do ambiente construído sobre esses comportamentos de modo isolado^{3-5,12}. Todavia, esses não ocorrem de modo segmentado e podem apresentar interações entre si. Assim, estudos de padrões de atividade física e comportamento sedentário com análises centradas nos dados são úteis para compreender essas interações e os efeitos sobre a saúde. Poucas pesquisas, entretanto, analisaram a influência de fatores ambientais sobre padrões de atividade física e comportamento sedentário em jovens^{13,14} e somente a percepção de tráfego seguro esteve associada à maior chance de pertencimento ao padrão classificado como altamente ativo e pouco sedentário¹⁴.

A identificação da relação entre aspectos ambientais, atividade física e comportamento sedentário em crianças e adolescentes é importante, porque estes grupos têm menos autonomia de decisões e são mais susceptíveis à influência do ambiente que os circundam⁸. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a associação entre ambiente construído na escola e no bairro

e a atividade física diária (AFD) e uso diário de telas (TD) entre estudantes de diferentes padrões de comportamentos.

Métodos

Delineamento

Estudo transversal realizado com amostra de estudantes do 2º ao 5º ano de escolas públicas de ensino fundamental da zona urbana de Feira de Santana, residentes de 51 bairros e oito distritos da zona urbana e rural, respectivamente.

Feira de Santana é a cidade mais populosa e de maior economia no interior do estado da Bahia, com estimativa populacional de 624.107 habitantes em 2021¹⁵. Conforme dados da Secretaria Municipal de Educação (SEDUC), em 2019, a rede pública municipal de ensino da cidade continha 205 escolas: 122 localizadas na zona urbana e 163 ofertavam vagas em turmas do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

O tamanho amostral calculado requereu 2.000 alunos, considerando população de 15.920 estudantes matriculados do 2º ao 5º ano nas escolas públicas do município, prevalência esperada do desfecho de 50%, margem de erro de três pontos percentuais e efeito de delineamento de 2,0. Foram acrescidos 20% para compensar eventuais perdas e recusas, o que resultou em uma amostra almejada de 2.400 alunos.

A amostragem por conglomerados foi realizada em três etapas: I) todas as escolas da rede municipal foram estratificadas de acordo com os 11 centros geográficos e administrativos da SEDUC (arranjo que agrupa as escolas de acordo com a posição geográfica e que orienta as ações do poder público municipal); II) uma escola de cada centro foi sorteada aleatoriamente; III) foram selecionadas as turmas participantes (2º ao 5º ano) dentro de cada escola (159 turmas).

Participantes

Todos os estudantes matriculados do 2º ao 5º ano das 11 escolas selecionadas foram convidados para participar. Foram incluídos aqueles com frequência regular, autorizados pelos pais e que assinaram o termo de assentimento. O estudo foi autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Feira de Santana (CAAE: 02307918.5.0000.0053 / número do parecer - 3.116.495). Os dados foram coletados no período de março a outubro de 2019, em dias da semana (terça a quinta-feira), durante o horário de aula.

Medida da atividade física e comportamento sedentário

Atividades físicas e comportamentos sedentários foram avaliados através do Web-CAAFE, um questionário de autopreenchimento online, baseado na recordação do dia anterior. O instrumento foi desenvolvido para obter informações sobre consumo alimentar, atividades físicas e comportamentos sedentários de crianças brasileiras com idade de sete a 10 anos. Esse questionário apresentou poucos erros no sistema, boa aceitação e facilidade de preenchimento pelas crianças¹⁶, além de boa validade e confiabilidade quando utilizado por estudantes de Feira de Santana^{17,18}.

Ao todo, até 32 ícones de atividades físicas e comportamentos sedentários são apresentados nas telas do questionário, estando organizados em seis categorias: 1. Comportamento sedentário em posição sentada (atividades acadêmicas: ler, escrever, desenhar, pintar e estudar); 2. Uso de dispositivos eletrônicos (TV, videogame, computador e celular); 3. Brincadeiras ativas (jogo com bola, pega-pega, futebol, dança, gude, pular corda, ginástica, elástico, brincar no parque, brincar na água/natação, andar de bicicleta, patins/skate /andar de patinete, empinar pipa, baleado, esconde-esconde, brincar com cachorro e amarelinha); 4. Brincadeiras não ativas (jogos de tabuleiro, brincar com boneca/boneco, brincar com carrinho, pião/bayblade, ouvir música, tocar instrumento musical); 5. Atividades físicas estruturadas (balé, lutas); 6. Tarefas domésticas (lavar os pratos, varrer). Dados sobre sexo e idade dos participantes foram obtidos na SEDUC.

Ambiente construído na escola

Informações sobre o ambiente escolar foram obtidas por meio de questionário preenchido pelas diretoras das escolas participantes, incluindo 14 perguntas sobre a presença de parquinhos, disponibilidade de materiais para uso durante o recreio, uso de espaços cobertos da escola e acesso dos estudantes a espaços adequados para atividades físicas no tempo livre, nas aulas de educação física e no turno oposto ao turno de estudo, além da existência de programas na área de atividade física/esporte.

Ambiente construído no bairro

Os endereços de residências dos participantes foram obtidos junto à SEDUC, para identificação dos bairros. O ambiente construído nos bairros foi avaliado a partir da

identificação de espaços públicos favoráveis para prática de atividades físicas. Assim, um levantamento das praças, parques, quadras esportivas e campos de futebol existentes em cada bairro e distrito foi solicitado aos setores administrativos do município responsáveis pela manutenção (secretarias de educação, de serviços públicos e de cultura, esporte e lazer). A partir das listas fornecidas foi identificada a existência e a quantidade de cada tipo de espaço por bairro.

Medidas antropométricas

Peso corporal e altura foram aferidos conforme padronização recomendada¹⁹. Para aferir peso, foi utilizada balança antropométrica digital (precisão de 100g, marca AVANUTRI), enquanto para a medida da altura utilizou-se estadiômetro portátil e desmontável (precisão de 0,1 cm, marca SECA). Esses dados permitiram o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) para classificação do estado nutricional pelo critério da International Obesity Task Force (IOTF), com base nos valores de IMC específicos para idade e sexo²⁰.

Processamento e análise dos dados

Para cada atividade física e comportamento sedentário presente no Web-CAAFE foi atribuído um valor em equivalentes metabólicos (MET), de acordo com um compêndio de custos energéticos para jovens²¹. As frequências diárias de atividade física e comportamento sedentário foram obtidas pela soma dos valores em MET de todos os relatos registrados pela manhã, tarde e noite, para cada grupo. Foi feita uma padronização das frequências dos grupos de atividade física e comportamento sedentário, e a partir dos escores-z de cada grupo, foram definidos os padrões de comportamento de movimento, utilizando a análise de cluster em dois passos, estratificada por sexo (detalhes não apresentados).

Foram identificados dois e três padrões de comportamentos de movimento entre meninas e meninos, respectivamente. Entre as meninas foram observados os padrões “jogadoras ativas” e “sedentárias/ executoras de tarefas domésticas”, enquanto entre os meninos “praticantes de brincadeiras ativas/ AF estruturada”, “sedentários em telas” e “sedentários em atividades acadêmicas” (material suplementar – Figura 1A).

Os desfechos analisados foram as frequências diárias de atividades físicas (AFD) e de uso diário de telas (TD), em MET. As exposições no ambiente escolar foram: parquinho (existe; não existe) e uso de espaços cobertos da escola para atividade física (limitado; utilizado para várias atividades) e, no bairro, praças, parques, quadras esportivas e campos de futebol (existe;

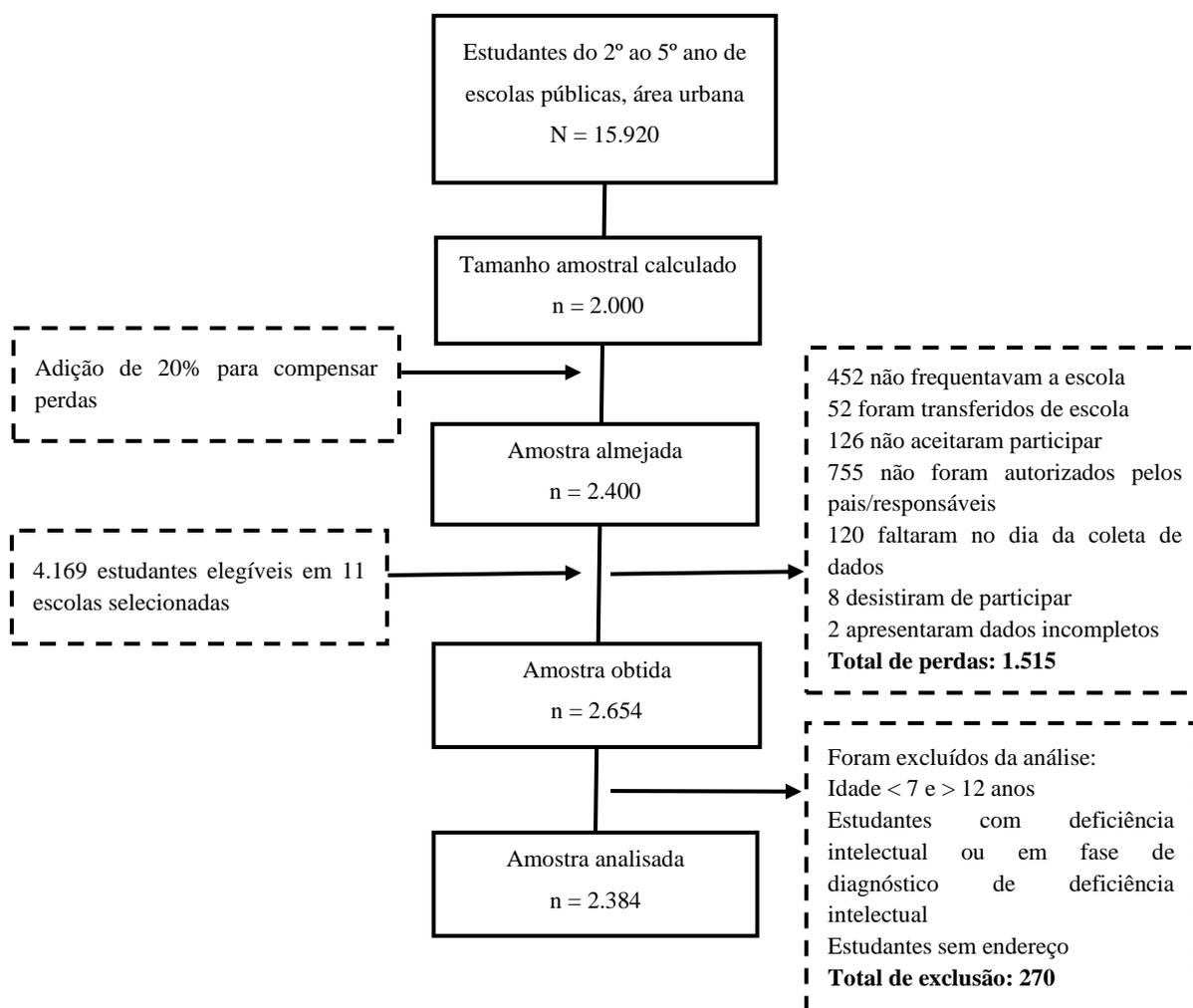
não existe). Todas essas variáveis foram analisadas por meio das frequências absolutas e relativas para descrição dos dados.

A associação entre as variáveis do ambiente construído na escola e no bairro com a AFD e TD foi averiguada por meio de Regressão Binomial Negativa múltipla com inflação constante de zeros e estimador robusto de variância, para estimar Razões de Prevalência (RP) e respectivos intervalos de 95% de confiança. As modelagens foram ajustadas por idade, escore-z de IMC para cada um dos padrões de comportamentos de movimento identificados entre meninas e meninos. A significância estatística foi avaliada por meio do valor de $p < 0,05$.

Resultados

Do total de 4.169 alunos elegíveis para o estudo, participaram efetivamente 2.654 (**Figura 13**). Para a análise de dados, foram excluídas crianças em fase de diagnóstico e com deficiência intelectual, idade fora da faixa etária pretendida (7-12 anos) e que não tiveram endereços fornecidos pela SEDUC ($n=270$). Assim, a amostra analítica foi composta por 2.384 escolares ($9,1 \pm 1,38$ anos, 53,2% meninas), que residiam em 41 bairros e 7 distritos da cidade.

Figura 13 - Fluxograma do estudo



A maioria das escolas participantes não possuíam estacionamento (63,6%), enquanto 72,7% permitiam o uso dos espaços cobertos para várias atividades físicas (pátios da escola). As instalações mais frequentes nos bairros foram as praças (87,5%), seguidas das quadras esportivas (52,1%) e campos de futebol (48%). Somente três parques foram identificados no município (**Tabela 5**).

Tabela 5 - Distribuição de meninas e meninos segundo características do ambiente escolar e bairro de residência.

	Meninas n (%)	Meninos n (%)
Escola		
Parquinho		
Não	857 (65,1)	787 (67,8)
Sim	460 (34,9)	373 (32,2)
Uso de espaços cobertos para AF		
Limitada	433 (32,9)	429 (37)
Várias brincadeiras e AF	884 (67,1)	731 (63)
Bairro		
Quadras esportivas		
Não	142 (11,3)	132 (11,7)
Sim	1119 (88,7)	991 (88,3)
Praças		
Não	52 (4,1)	39 (3,5)
Sim	1209 (95,9)	1084 (96,5)
Parques		
Não	906 (71,8)	815 (72,6)
Sim	355 (28,2)	308 (27,4)
Campos de futebol		
Não	310 (24,58)	277 (24,67)
Sim	951 (75,42)	846 (75,33)

AF = atividade física

Quanto aos padrões de comportamento, 44,1% das meninas foram classificadas como “jogadoras ativas” enquanto as demais (55,9%) como “sedentárias/executoras de tarefas domésticas”. Entre os meninos, 29,8% apresentaram um padrão com melhor perfil para atividade física (praticantes de brincadeiras ativas/AF estruturada), 34,13% e 36,07% integravam os padrões “sedentários em telas” e “sedentários em atividades acadêmicas”, respectivamente.

Entre as meninas do grupo “sedentárias/executoras de tarefas domésticas”, aquelas de escolas que permitiram o uso dos espaços cobertos para várias atividades físicas exibiram menor frequência AFD (RP = 0,86; IC95%: 0,75-0,97). No grupo das meninas “jogadoras ativas”, a AFD foi favorecida pela existência de praças nos bairros (RP = 1,35; IC95%: 1,09-1,68) (**Tabela 6**).

Tabela 6 - Associação entre ambiente construído na escola e no bairro e atividade física diária e uso diário de telas em padrões de comportamento de meninas, por meio de Regressão binomial negativa múltipla, Feira de Santana – BA, 2019.

	Atividade Física Diária				Uso diário de Telas			
	Sedentárias/ Executoras de tarefas domésticas	p-valor	Jogadoras Ativas	p-valor	Sedentárias/ Executoras de tarefas domésticas	p-valor	Jogadoras Ativas	p-valor
Escola								
Parquinho								
Sim	0,99(0,88-1,11)	0,878	1,08(0,93-1,24)	0,308	0,99(0,87-1,12)	0,871	1,09(0,91-1,31)	0,358
Não	1		1		1		1	
Uso de espaços cobertos para AF								
Várias brincadeiras e AF	0,86(0,75-0,97)	0,018*	0,92(0,78-1,08)	0,308	0,96(0,81-1,12)	0,587	0,97(0,79-1,19)	0,776
Limitada	1		1		1		1	
Bairro								
Quadras esportivas								
Sim	0,90(0,75-1,08)	0,278	0,98(0,77-1,24)	0,865	0,92(0,73-1,16)	0,504	0,96(0,72-1,28)	0,798
Não	1		1		1		1	
Praças								
Sim	0,79(0,62-1,01)	0,068	1,35(1,09-1,68)	0,006*	0,74(0,53-1,03)	0,073	0,81(0,63-1,06)	0,130
Não	1		1		1		1	
Parques								
Sim	0,99(0,87-1,13)	0,918	0,98(0,83-1,16)	0,840	0,98(0,85-1,13)	0,824	0,98(0,79-1,22)	0,868
Não	1		1		1		1	
Campos de futebol								
Sim	1,01(0,90-1,14)	0,852	1,05(0,89-1,25)	0,506	1,14(0,98-1,32)	0,079	0,94(0,78-1,14)	0,554
Não	1		1		1		1	

* p < 0,05

AF= atividade física;

Entre os meninos, aqueles do grupo “sedentários em telas” e “praticantes de brincadeiras ativas/AF estruturadas” nenhum fator do ambiente construído no bairro ou escola se associou à AFD. Por outro lado, no grupo dos meninos “sedentários em atividades acadêmicas”, a existência de campo de futebol na vizinhança favoreceu a AFD (RP = 1,20; IC95%: 1,02-1,42).

O ambiente construído na escola e no bairro não se associou ao TD entre as meninas “sedentárias/executoras de tarefas domésticas” ou “jogadoras ativas”. Já entre os meninos “sedentários em telas”, aqueles cujas escolas permitiam maior variedade de modos de uso dos espaços cobertos para atividades físicas exibiram maior TD (RP = 1,28; IC95%: 1,04-1,57). No grupo dos meninos “sedentários em atividades acadêmicas”, a presença de parquinho nas escolas favoreceu o TD (RP = 1,17; IC95%: 1,002-1,37). Nenhum atributo do ambiente construído na escola ou no bairro se associou ao TD entre os meninos “praticantes de brincadeiras ativas/AF estruturadas” (**Tabela 7**).

Tabela 7 - Associação entre ambiente construído na escola e no bairro e atividade física diária e uso diário de telas em padrões de comportamento de meninos, por meio de Regressão binomial negativa múltipla. Feira de Santana – BA, 2019.

	Atividade Física Diária						Uso diário de Telas					
	Praticantes de brincadeiras ativas /AF estruturadas	p-valor	Sedentários em telas	p-valor	Sedentários em atividades acadêmicas	p-valor	Praticantes de brincadeiras ativas /AF estruturadas	p-valor	Sedentários em telas	p-valor	Sedentários em atividades acadêmicas	p-valor
Escola												
Parquinho												
Sim	1,07(0,97-1,18)	0,155	0,89(0,76-1,03)	0,119	0,88(0,77-1,00)	0,062	1,19(0,87-1,62)	0,268	1,02(0,86-1,21)	0,795	1,17(1,00-1,37)	0,047*
Não	1		1		1		1		1		1	
Uso de espaços cobertos para AF												
Várias												
brincadeiras e AF	1,04(0,95-1,15)	0,381	1,11(0,96-1,29)	0,149	1,03(0,89-1,20)	0,661	1,01(0,71-1,45)	0,931	1,28(1,04-1,57)	0,019*	0,94(0,78-1,13)	0,514
Limitada	1		1		1		1		1		1	
Bairro												
Quadras esportivas												
Sim	1,07(0,91-1,25)	0,402	0,90(0,72-1,11)	0,337	1,19(0,97-1,47)	0,101	1,15(0,63-2,11)	0,639	1,04(0,76-1,42)	0,819	0,94(0,74-1,19)	0,601
Não	1		1		1		1		1		1	
Praças												
Sim	1,11(0,90-1,37)	0,321	0,97(0,66-1,41)	0,865	0,79(0,54-1,18)	0,251	1,92(0,73-5,10)	0,186	1,02(0,62-1,66)	0,941	0,91(0,85-1,44)	0,699
Não	1		1		1		1		1		1	
Parques												
Sim	0,99(0,90-1,10)	0,938	1,02(0,87-1,19)	0,824	0,87(0,75-1,00)	0,060	0,95(0,70-1,30)	0,765	1,13(0,91-1,40)	0,254	0,90(0,75-1,09)	0,294
Não	1		1		1		1		1		1	
Campos de futebol												
Sim	0,92(0,83-1,03)	0,168	1,11(0,93-1,31)	0,237	1,20(1,02-1,42)	0,031*	0,93(0,58-1,50)	0,775	1,03(0,85-1,25)	0,756	1,08(0,88-1,32)	0,469
Não	1		1		1		1		1		1	

* p< 0,05

AF= atividade física

Discussão

Esse estudo teve o objetivo de analisar a influência do ambiente construído na escola e na vizinhança sobre a AFD e TD de crianças e adolescentes de diferentes padrões de comportamentos. Os resultados mostraram que a influência do ambiente construído sobre as atividades físicas e o uso de telas é complexa. Por um lado, entre as meninas de perfil menos ativo, a permissão para o uso de espaços cobertos na escola para uma variedade de atividades físicas foi negativamente associada à AFD. Por outro lado, entre aquelas de perfil mais ativo, a existência de praças no bairro favoreceu a atividade física.

Entre os meninos, a existência de parquinho e o uso de espaços cobertos na escola para uma variedade de atividades físicas, e a presença de campos de futebol no bairro favoreceram a AFD daqueles com perfil de comportamento menos ativo.

Comparações entre os nossos resultados e os resultados de estudos avaliando a associação entre ambiente construído e padrões de comportamentos de movimento de crianças e adolescentes não podem ser feitas diretamente, porque os estudos diferem quanto às variáveis do ambiente construído, aos desfechos e quanto às medidas de avaliação de comportamentos de movimento e do ambiente construído.

Até onde pudemos investigar, apenas dois estudos abordaram a associação entre fatores do ambiente construído e os padrões de comportamento de movimento de adolescentes. Em um estudo realizado com adolescentes do Reino Unido, Gorely et al.¹³ mostraram maior proporção de meninos que passavam mais tempo fora de casa dentro dos padrões mais ativos, enquanto entre as meninas a densidade tecnológica do domicílio (número de televisores, vídeos, videogames e computadores divididos pelo número de cômodos) esteve associada aos dois padrões sedentários. Entre adolescentes australianos foi observado que somente a variável percepção de segurança para pedestres no bairro foi associada ao padrão “altamente ativo e pouco sedentário”¹⁴. Outras associações com fatores do ambiente construído no bairro foram testadas (número de locais de recreação privada e pública, número de trilhas, densidade de parques e paradas de transporte público), mas nenhuma se mostrou associada aos padrões de atividade física e comportamentos sedentários dos jovens.

Quando os comportamentos foram avaliados de modo independente, alguns estudos confirmaram a influência do ambiente construído na atividade física de crianças e adolescentes^{22,23}, com evidências mostrando aumento da atividade física em populações de bairros que passaram por mudanças como a criação de novas estruturas para caminhadas e

ciclismo e melhorias em parques e *playgrounds*²³. Porém, outros estudos observaram que a criação de ciclofaixas e pontes livres de tráfego, não resultaram em efeitos positivos significativos para atividade física¹. Quando o desfecho avaliado foi o comportamento sedentário, somente a percepção de segurança dos pais e morar em ruas sem saída mostraram-se positivamente associados²⁴.

No atual estudo, a presença de praças e campos de futebol nos bairros esteve associada a maior AFD em alguns padrões de comportamentos de meninas e meninos. Essas associações podem ser explicadas pela facilidade de acesso ao espaço público e preferências dos estudantes por algumas atividades físicas. Maior acessibilidade às praças, espaço público mais frequente nos bairros do estudo, parece favorecer o seu uso pelas meninas “jogadoras ativas”. Segundo Hino et al.²⁵, em estudo que avaliou o uso de praças e parques em uma cidade brasileira, uma maior proximidade desses espaços favorece sua utilização pelas crianças, já que desobrigam os pais a percorrerem maiores distâncias para acompanhar seus filhos. Adicionalmente, a preferência das meninas por atividades como pega-pega e pular corda propiciam um maior uso das praças em relação aos outros espaços²⁶.

A preferência pelo futebol também contribui para compreender a influência dos campos de futebol na AFD dos meninos “sedentários em atividades acadêmicas”. Embora o padrão “praticantes de brincadeiras ativas/AF estruturadas” apresente perfil mais ativo, a contribuição de outras atividades físicas para a formação do cluster pode ser mais significativa que o futebol, aspecto que parece explicar a ausência de influência da existência do campo de futebol sobre a AFD entre meninos desse padrão.

A ausência de associação entre outros aspectos do ambiente construído no bairro e os demais padrões de comportamento podem estar relacionada a outros fatores que exercem efeito moderador nesta relação e que não foram controlados, como a estética dos ambientes e a segurança percebida²⁷. Mesmo com a existência de instalações favoráveis à prática de atividade física na vizinhança, os jovens podem não utilizar os equipamentos públicos, por avaliá-los como inadequados e inseguros (ex. quadras esportivas sem cobertura, parquinhos com defeitos e sem manutenção, pistas para caminhadas e corridas com piso escorregadio e acidentado, praças com pouca iluminação). A insegurança também pode ser reflexo da criminalidade percebida pelos pais ou responsáveis, que muitas vezes só permitem que os jovens frequentem essas instalações acompanhados e em dias e horários específicos.

Somente a oferta dos espaços públicos favoráveis à prática de atividade física pode não ser suficiente para tornar a população mais ativa. As praças, instalações mais presentes nos

bairros do atual estudo, são frequentadas por um público menos fisicamente ativo que usuários de parques²⁵. Adicionalmente, estudos também mostram que o tempo médio gasto em AFMV em parques e áreas verdes tende a ser baixo⁵ e que o público dos parques pode utilizá-lo predominantemente de forma sedentária²⁸. Mas, esses achados conflitantes não abordam diferenças potenciais na utilização de praças e parques entre adultos, adolescentes e crianças.

No nosso estudo, os fatores do ambiente construído na escola favoreceram o uso de telas entre os meninos dos perfis mais sedentários. Similarmente, em estudo de revisão, Stierlin et al.²⁴ mostrou que uma maior densidade de *playgrounds* e disponibilidade de equipamentos lúdicos e esportivos na escola foram relacionados a um aumento de comportamentos sedentários.

Entre as meninas, os resultados mostraram que a AFD apresentou associação inversa com o uso do espaço coberto para diferentes atividades físicas entre “sedentárias/executoras de tarefas domésticas”. Tal achado pode ter interferência de outros aspectos do ambiente escolar que não foram avaliados neste estudo.

Alguns fatores podem alterar o efeito do ambiente construído na escola sobre a atividade física e o comportamento sedentário, incluindo a influência das dimensões da área livre para a atividade física, regras de utilização do espaço e tipos de atividade física desempenhadas nos espaços cobertos. É possível que escolas com áreas descobertas mais amplas possibilitem que as crianças explorem mais esses espaços, nos quais a prática de atividades físicas pode ser mais intensa. De fato, as crianças tendem a ser mais ativas nos espaços externos ao prédio da escola (pátios) do que em espaços internos (cobertos)^{4,22}.

É preciso considerar a existência de regras nas escolas que restringem a realização de brincadeiras nos espaços cobertos, já que existem outros locais na escola disponíveis para a prática de atividade física. Em escolas com áreas menores, por outro lado, diretores ficam impossibilitados de limitar o uso dos espaços cobertos por conta do próprio perfil dinâmico das crianças. É a área para recreação pequena que limita as possibilidades de atividades a serem realizadas. Ressaltamos ainda que permitir a prática de atividades físicas não determina que os estudantes as realizem. Adicionalmente, alguns achados mostram que espaços fechados (*indoor*) foram mais propícios para atividades leves e comportamento sedentário⁴.

Além da óbvia impossibilidade de inferir sobre causa e efeito, inerente ao delineamento transversal, nosso estudo apresenta algumas limitações que merecem ser comentadas. As fontes de dados sobre as características dos bairros estão sujeitas a sub-registros, já que foi utilizada fonte secundária de informação. Os dados de atividade física e comportamento sedentário,

utilizados para identificação dos padrões de comportamentos, abrangeram apenas dias da semana, porém é possível que as instalações para atividade física na vizinhança sejam mais utilizadas durante dias de final de semana²⁵. A ausência de avaliação da percepção dos pais/responsáveis sobre o ambiente construído no bairro também limita os achados da pesquisa, já que a percepção de tutores sobre o ambiente pode ser determinante no uso dos espaços públicos pelos jovens e na redução do tempo em comportamentos sedentários²⁹ e, assim, influenciar a conformação dos padrões de comportamentos.

Mesmo em face às limitações, o estudo apresenta pontos fortes. Pelo nosso conhecimento este é o primeiro estudo que analisou a associação entre fatores do ambiente construído na escola com a AFD e o TD de crianças e adolescentes de diferentes perfis de comportamentos, faixa etária de interesse para intervenções de promoção de hábitos saudáveis. Em adição, nossa amostra foi heterogênea e representativa, garantiu a inclusão de estudantes de diferentes bairros e escolas do município que se diferenciavam quanto à disponibilidade de instalações para a prática de atividade física.

Conclusões

O ambiente construído no bairro e na escola influenciou a AFD e o TD de modo distinto entre os padrões de comportamento de movimento de meninos e meninas. A existência de praças nos bairros e o uso de espaços cobertos na escola foram associados à AFD em meninas de perfil ativo e sedentário, respectivamente. Entre os meninos de perfil sedentário, campo de futebol no bairro associou-se à AFD, enquanto parquinho e uso de espaços cobertos na escola foi associado ao TD.

Referências

1. Stappers NEH, Van Kann DHH, Ettema D, De Vries NK, Kremers SPJ. The effect of infrastructural changes in the built environment on physical activity, active transportation and sedentary behavior - A systematic review. *Health Place*. 2018;53:135–49.
2. Owen N, Sugiyama T, Eakin EE, Gardiner PA, Tremblay MS, Sallis JF. Adults' Sedentary Behavior. *Am J Prev Med*. 2011;41(2):189–96.

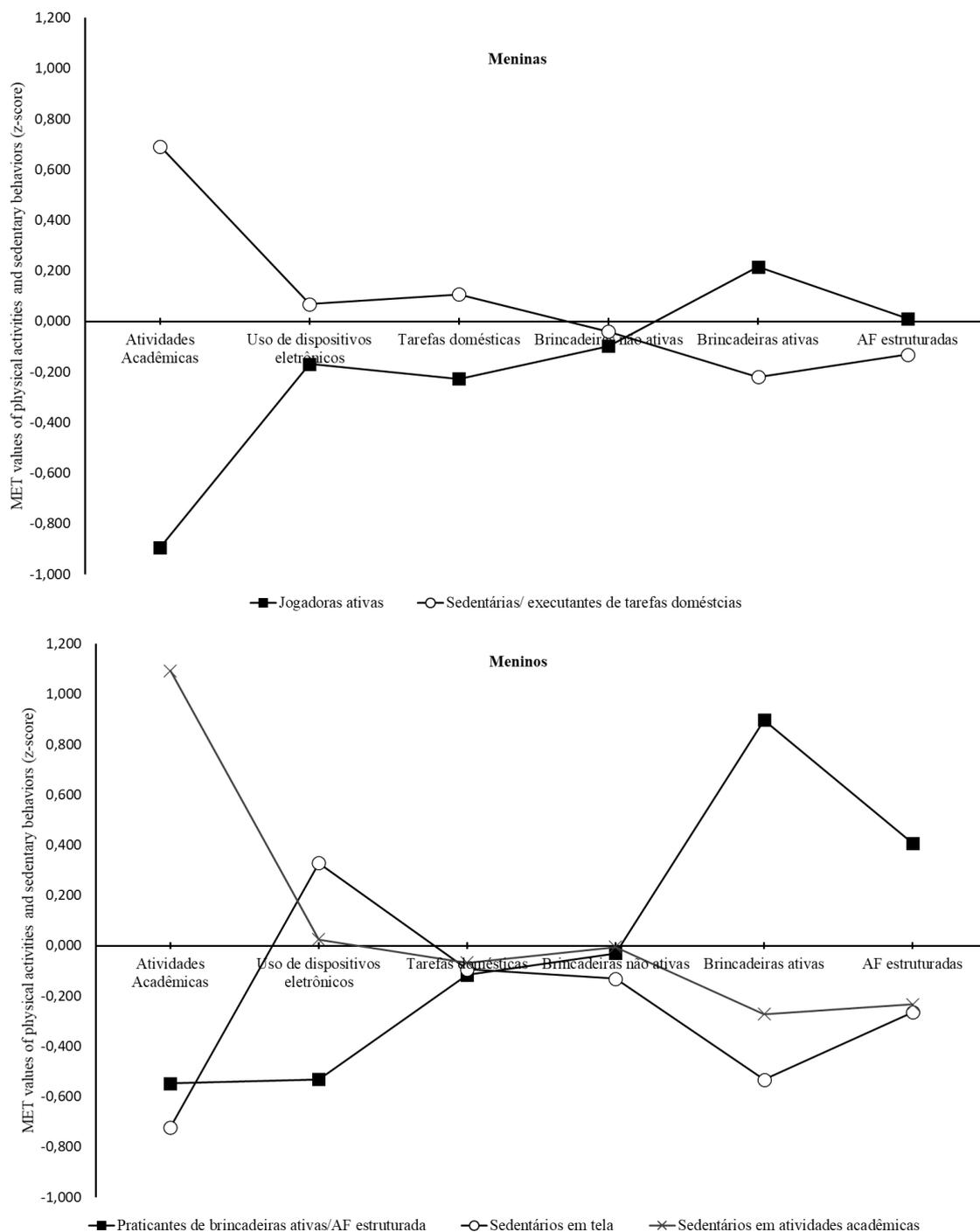
3. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJ, Martin BW. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet*. 2012;380(9838):258–71.
4. Prince SA, Butler GP, Rao DP, Thompson W. Evidence synthesis - Where are children and adults physically active and sedentary? - a rapid review of location-based studies. *Health Promot Chronic Dis Prev Can*. 2019;39(3):67–103.
5. Kelso A, Reimers AK, Abu-Omar K, Wunsch K, Niessner C, Wäsche H, et al. Locations of Physical Activity: Where Are Children, Adolescents, and Adults Physically Active? A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(3):1240.
6. Tcymbal A, Demetriou Y, Kelso A, Wolbring L, Wunsch K, Wäsche H, et al. Effects of the built environment on physical activity: a systematic review of longitudinal studies taking sex/gender into account. *Environ Health Prev Med*. 2020;25(1):75.
7. Smith M, Hosking J, Woodward A, Witten K, MacMillan A, Field A, et al. Systematic literature review of built environment effects on physical activity and active transport - an update and new findings on health equity. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):158.
8. Ding D, Sallis JF, Kerr J, Lee S, Rosenberg DE. Neighborhood Environment and Physical Activity Among Youth: A Review. *Am J Prev Med*. 2011;41(4):442–55.
9. Condello G, Puggina A, Aleksovska K, Buck C, Burns C, Cardon G, et al. Behavioral determinants of physical activity across the life course: a “DEterminants of DIet and Physical ACtivity” (DEDIPAC) umbrella systematic literature review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):58.
10. Parajára M do C, de Castro BM, Coelho DB, Meireles AL. Are neighborhood characteristics associated with sedentary behavior in adolescents? A systematic review. *Int J Environ Health Res*. 2020;30(4):388–408.
11. Timperio A, Salmon J, Ball K, te Velde SJ, Brug J, Crawford D. Neighborhood characteristics and TV viewing in youth: nothing to do but watch TV? *J Sci Med Sport*. 2012;15(2):122–8.
12. Van Kann DHH, de Vries SI, Schipperijn J, de Vries NK, Jansen MWJ, Kremers SPJ. Schoolyard Characteristics, Physical Activity, and Sedentary Behavior: Combining GPS and Accelerometry. *J Sch Health*. 2016;86(12):913–21.
13. Gorely T, Marshall SJ, Biddle SJH, Cameron N. Patterns of sedentary behaviour and physical activity among adolescents in the United Kingdom: Project STIL. *J Behav Med*. 2007;30(6):521–31.

14. Parker KE, Salmon J, Villanueva K, Mavoa S, Veitch J, Brown HL, et al. Ecological correlates of activity-related behavior typologies among adolescents. *BMC Public Health*. 2019;19(1):1041.
15. IBGE. Panorama da cidade de Feira de Santana/BA. Brasil, 2022. [citado 2022 jan 3] Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/feira-de-santana/panorama>.
16. da Costa FF, Schmoelz CP, Davies VF, Di Pietro PF, Kupek E, de Assis MAA. Assessment of Diet and Physical Activity of Brazilian Schoolchildren: Usability Testing of a Web-Based Questionnaire. *JMIR Res Protoc*. 2013;2(2):e31.
17. Jesus GM, Assis MAA, Kupek E, Dias LA. AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA DE ESCOLARES COM UM QUESTIONÁRIO VIA INTERNET. *Rev Bras Med Esporte*. 2016;22(4):261–6.
18. Jesus GM, Assis MAA, Kupek E. Validade e reprodutibilidade de questionário baseado na Internet (Web-CAAFE) para avaliação do consumo alimentar de escolares de 7 a 15 anos. *Cad Saúde Pública [Internet]*. 2017 [cited 2022 Aug 31];33(5).
19. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1988.
20. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes*. 2012;7(4):284–94.
21. Ridley K, Ainsworth BE, Olds TS. Development of a Compendium of Energy Expenditures for Youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2008;5(1):45.
22. Chawla N, Thamarangsi T. Effectiveness of School Built Environment on Physical Activity in Children: a Systematic Review. *J Health Sci*. 201;23: 739-752.
23. Kärmeniemi M, Lankila T, Ikäheimo T, Koivumaa-Honkanen H, Korpelainen R. The Built Environment as a Determinant of Physical Activity: A Systematic Review of Longitudinal Studies and Natural Experiments. *J Behav Med*. 2018;52(3):239–51.
24. Stierlin AS, De Lepeleere S, Cardon G, Dargent-Molina P, Hoffmann B, Murphy MH, et al. A systematic review of determinants of sedentary behaviour in youth: a DEDIPAC-study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2015;12:133.
25. Hino F, Reis RS, Ribeiro IC, Parra DC, Brownson RC, Fermino RC. Using observational methods to evaluate public open spaces and physical activity in Brazil. *J Phys Act Health*. 2010;7 Suppl 2:S146-154.

26. Jesus GM, Dias LA, Cerqueira P de A, Assis MAA, Kupek E. Diferenças de gênero na avaliação qualitativa de atividades físicas e sedentárias de escolares de 7 a 10 anos no nordeste brasileiro. *Rev Bras Ciênc Esporte* [Internet]. 2020;42.
27. Bejarano CM, Carlson JA, Cushing CC, Kerr J, Saelens BE, Frank LD, et al. Neighborhood built environment associations with adolescents' location-specific sedentary and screen time. *Health Place*. 2019;56:147–54.
28. Evenson KR, Jones SA, Holliday KM, Cohen DA, McKenzie TL. Park characteristics, use, and physical activity: A review of studies using SOPARC (System for Observing Play and Recreation in Communities). *Prev Med*. 2016;86:153–66.
29. Carson V, Spence JC, Cutumisu N, Cargill L. Association between neighborhood socioeconomic status and screen time among pre-school children: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2010;10(1):367.

Material Suplementar

Figura 1A – Comparação das soluções de cluster para comportamentos sedentários e atividades físicas entre meninas e meninos. Feira de Santana-BA, 2019.



4.3 Artigo 3 - Associação entre padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários com sobrepeso e obesidade entre escolares do 2º ao 5º ano

Resumo⁹

Averiguar a associação entre padrões de atividades físicas (AF) e comportamentos sedentários (CS) com sobrepeso e obesidade entre escolares do segundo ao quinto ano. Estudo transversal realizado com dados de uma amostra de 2.477 estudantes ($9,1 \pm 1,38$ anos, 53,2% meninas) do 2º ao 5º ano de escolas públicas de uma cidade do Nordeste do Brasil. AF e CS foram avaliados por um questionário online (Web-CAAFE). Os padrões de AF foram identificados pela análise de cluster em dois passos, segmentada por sexo. Sobrepeso e obesidade foram obtidos a partir do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). A análise de associação foi realizada através da regressão logística binária, ajustada pela idade. Meninas e meninos apresentaram prevalências de sobrepeso de 14.6% e 12.2%, e de obesidade 7% e 5.9%, respectivamente. Dentre os padrões de AF identificados meninas “sedentárias/executoras de tarefas domésticas” apresentaram maiores prevalências de sobrepeso e obesidade (14.6% e 7%), enquanto entre os meninos o sobrepeso foi maior no grupo “sedentários em tela” (14.9%) e a obesidade entre aqueles com padrão “sedentários em atividades acadêmicas” (6.4%). Contudo, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes de sobrepeso e obesidade entre os padrões, quando ajustado para a idade. Os padrões de AF e CS não foram associados ao sobrepeso e obesidade em estudantes, embora padrões com predominância de CS tenderam a ter mais jovens com sobrepeso e obesidade, especialmente entre meninos. Uma melhor compreensão dos padrões de AF e CS relacionados ao excesso de peso corporal é necessária para apoiar intervenções distintas entre meninos e meninas.

O que é conhecido?

- As associações entre padrões de AF e CS, derivados com base em frequência e intensidade, e o sobrepeso e obesidade são inconsistentes.
- Estudos que avaliam a associação entre padrões de tipos de AF e CS, e o sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes são escassos.

O que é novo?

⁹Artigo apresentado conforme as normas da revista *European Journal of Pediatrics*

Com o intuito de realizar medidas de intervenção direcionadas ao sobrepeso e obesidade na infância e adolescência, é necessária avaliação e melhor compreensão dos padrões de AF e CS relacionados ao excesso de peso corporal entre meninos e meninas.

Palavras-chave: obesidade infantil; análise de cluster; atividade motora; comportamentos sedentários

Abreviaturas

AF	Atividades Físicas
AFMV	Atividade física moderada à vigorosa
CC	Circunferência de Cintura
CS	Comportamentos Sedentários
IMC	Índice de Massa Corporal
IOTF	<i>International Obesity Task Force</i>
MET	Equivalentes Metabólicos
OR	<i>Odds ratio</i>
PIB	Produto Interno Bruto

Introdução

O aumento da prevalência da obesidade em idades cada vez mais precoces é um problema de saúde pública devido ao seu impacto negativo sobre a saúde em curto e longo prazo [1]. Análises de tendências mostram que a obesidade infantil cresceu oito vezes ao longo de um período de 40 anos [2] e que, em 2016, 340 milhões crianças e adolescentes com idade entre cinco e 19 anos apresentavam excesso de peso no mundo todo [3]. Dados mais recentes de 36 países europeus mostraram que 28,7% dos meninos e 26,5% das meninas estavam com sobrepeso e obesidade [4].

No Brasil, entre 1975 e 2009, o excesso de peso (sobrepeso + obesidade) em crianças cresceu cinco vezes entre os meninos (de 3,9% para 21,7%) e quase triplicou entre as meninas (de 7,5% para 19,4%) [5]. Estimativas dos últimos 10 anos (2010 a 2020) mostram que 12 em cada 100 crianças brasileiras são classificadas com obesidade [6].

Alterações metabólicas, cardiovasculares, ortopédicas, neurológicas, hepáticas, são observadas em jovens com obesidade [7] e podem resultar no desenvolvimento de doenças

crônicas (hipertensão e dislipidemias) [8], sintomas depressivos, imagem corporal negativa, baixa autoestima, desordens alimentares e problemas de aprendizagem já na infância [1]. Adicionalmente, a probabilidade de crianças com obesidade se tornarem adolescentes e adultos obesos é cinco vezes maior em comparação com as de peso normal [9].

Características familiares, alimentação, aspectos da vida intrauterina e perinatal, classe social e educação materna são potenciais fatores de risco para obesidade na infância [1]. Além disso, fatores comportamentais de movimento como sono, atividade física e comportamentos sedentários também influenciam o ganho de peso na infância e adolescência [10,11]. Crianças e adolescentes com maior tempo em comportamentos sedentários, de qualquer tipo, apresentam maior Índice de Massa Corporal (IMC) e circunferência de cintura (CC) [12]. Existem também fortes evidências da associação entre tempo de tela e obesidade [13], de modo que um tempo diário de exposição a telas superior a duas horas gera até 1,7 vezes mais chances de sobrepeso e obesidade entre crianças e adolescentes [14].

Por outro lado, maiores níveis de atividade física moderada à vigorosa (AFMV) estão associados a menores IMC e CC em crianças e adolescentes (6-18 anos), com associações ainda mais fortes nos percentis superiores de IMC e CC [12].

As associações positivas identificadas entre comportamentos sedentários e adiposidade em crianças e adolescentes podem ser atenuadas após ajuste para tempo gasto em AVMV [12,15], exceto quando esse comportamento sedentário é assistir TV [12]. A relação complexa entre esses comportamentos e o excesso de peso tem suscitado estudos com análise combinada, utilizando técnicas que permitem a identificação de padrões que são mais prevalentes do que seriam esperados a partir da análise individual de prevalência [16]. Examinar essa influência cumulativa sobre a saúde pode ampliar a capacidade de prever riscos [17]. Uma melhor compreensão dos grupos de comportamentos múltiplos relacionados ao excesso de peso corporal é necessária para apoiar intervenções mais eficazes.

Em adição, os estudos com avaliações baseadas nos tipos específicos de AF e CS permitem identificar a influência de cada um em desfechos de saúde [18]. Essas análises são menos frequentes na literatura. Em estudos populacionais, os tipos de AF e CS em que os jovens se engajam habitualmente são *proxies* dos contextos em que esses comportamentos ocorrem, das preferências individuais, e do gasto energético. Assim, o objetivo deste estudo foi averiguar se existe associação entre padrões de tipos de atividades físicas e comportamentos sedentários, e sobrepeso e obesidade entre escolares de sete a 12 anos.

Métodos

Delineamento

Estudo transversal, realizado com amostra probabilística de estudantes do 2º ao 5º ano de escolas públicas de ensino fundamental da zona urbana de Feira de Santana, cidade com maior contingente populacional (624.107 habitantes em 2021) e de maior Produto Interno Bruto (PIB) entre as cidades do interior do nordeste brasileiro [19].

A amostra foi calculada considerando população de 15.920 estudantes matriculados em turmas do 2º ao 5º ano nas escolas públicas do município, prevalência esperada do desfecho de 50%, margem de erro de três pontos percentuais e um efeito de delineamento de 2,0. Posteriormente, foram acrescidos 20% para compensar eventuais perdas e recusas, o que resultou em uma amostra almejada de 2.400 alunos.

O processo de amostragem por conglomerados foi realizado em três etapas: I) todas as escolas da rede municipal foram estratificadas de acordo com os 11 centros geográficos e administrativos da Secretaria Municipal de Educação (arranjo que agrupa as escolas de acordo com a posição geográfica e que orienta as ações do poder público municipal); II) uma escola de cada centro foi sorteada aleatoriamente; III) foram selecionadas as turmas participantes (2º ao 5º ano) dentro de cada escola (159 turmas).

Participantes e aspectos éticos

Todos os estudantes matriculados nas turmas do 2º ao 5º ano das 11 escolas foram convidados para participar da pesquisa. Foram incluídos aqueles que apresentavam frequência regular, que obtiveram autorização dos pais e que aceitaram participar por meio da leitura e assinatura do termo de assentimento. O estudo foi autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Feira de Santana (CAAE: 02307918.5.0000.0053 / número do parecer - 3.116.495). Os dados foram coletados no período de março a outubro de 2019, em dias da semana (terça a quinta-feira), durante o horário de aula.

Medida da AF e CS

As AF e CS foram avaliados através do Web-CAAFE, um questionário de autopreenchimento online e baseado na recordação do dia anterior. O instrumento foi desenvolvido para obter informações sobre os alimentos consumidos, atividades físicas e comportamentos sedentários de crianças brasileiras com idade de sete a 10 anos. Esse questionário apresentou poucos erros no sistema, uma boa aceitação e facilidade de preenchimento pelas crianças[20], além de boa validade e confiabilidade quando utilizado por estudantes de Feira de Santana [21,22].

Ao todo, até 32 ícones relativos às AF e CS são apresentados nas telas do questionário, estando organizados em seis categorias: 1. CS em posição sentada (atividades acadêmicas como ler, escrever, desenhar, pintar e estudar); 2. Uso de dispositivos eletrônicos (TV, video game, computador e celular); 3. Brincadeiras ativas (jogo com bola, pega pega, futebol, dança, gude, pular corda, ginástica, elástico, brincar no parquet, brincar na água/natação, andar de bicicleta, patins / skate / andar de patinete, empinar pipa, baleado, esconde-esconde, brincar com cachorro e amarelinha); 4. Brincadeiras não ativas (jogos de tabuleiro, brincar com boneca/boneco, brincar com carrinho, pião/bayblade, ouvir música, tocar instrumento musical); 5. AF estruturadas (Balé, lutas); 6. Tarefas domésticas (lavar os pratos, varrer). Dados sobre sexo e idade dos participantes foram obtidos na secretaria de educação do município.

Medidas antropométricas

O peso corporal e altura foram aferidos para o cálculo do IMC, em acordo com a padronização recomendada [23]. Peso foi aferido com balança antropométrica digital (precisão de 100g, marca AVANUTRI). Altura foi aferida com estadiômetro portátil e desmontável (precisão de 0,1 cm, marca SECA). Para a classificação do estado nutricional, foi utilizado o critério da International Obesity Task Force (IOTF), com base nos valores de IMC específicos para idade e sexo [24].

Classificação do nível econômico

A condição socioeconômica foi investigada com base na análise da posse de itens (geladeira, freezer, automóvel, máquina de lavar, máquina de lavar louça, máquina secadora de roupas, DVD, computador, micro-ondas, motocicleta), escolaridade do chefe de família e acesso a serviços públicos, de acordo com o Critério de Classificação Econômica Brasil [25].

As famílias foram classificadas em classes de acordo com a renda média do domicílio em Reais (R\$): A (R\$25.554,33), B-C (R\$1.748,59 a R\$11.279,14) e D-E (R\$719,81).

Processamento e análise de dados

Valores em equivalentes metabólicos (MET) foram atribuídos às AF e CS exibidos nas telas do Web-CAAFE, de acordo com um compêndio de custos energéticos para jovens [26]. As frequências diárias de AF e de CS foram obtidas pela soma dos valores em MET de todos os relatos registrados pela manhã, tarde e noite, para cada grupo de AF e CS. Com base nas frequências dos grupos de AF e CS, os padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários (variável independente) foram definidos por meio de análise de cluster em dois passos, estratificada por sexo (detalhes não apresentados).

Foram identificados dois e três padrões de AF e CS entre meninas e meninos, respectivamente. Entre as meninas foram observados os padrões “Jogadoras ativas” e “Sedentárias/ executantes de tarefas domésticas”, enquanto entre os meninos “Praticantes de brincadeiras ativas e AF estruturadas”, “Sedentários em tela” e “Sedentários em atividades acadêmicas” (material suplementar – **Figura 1A**).

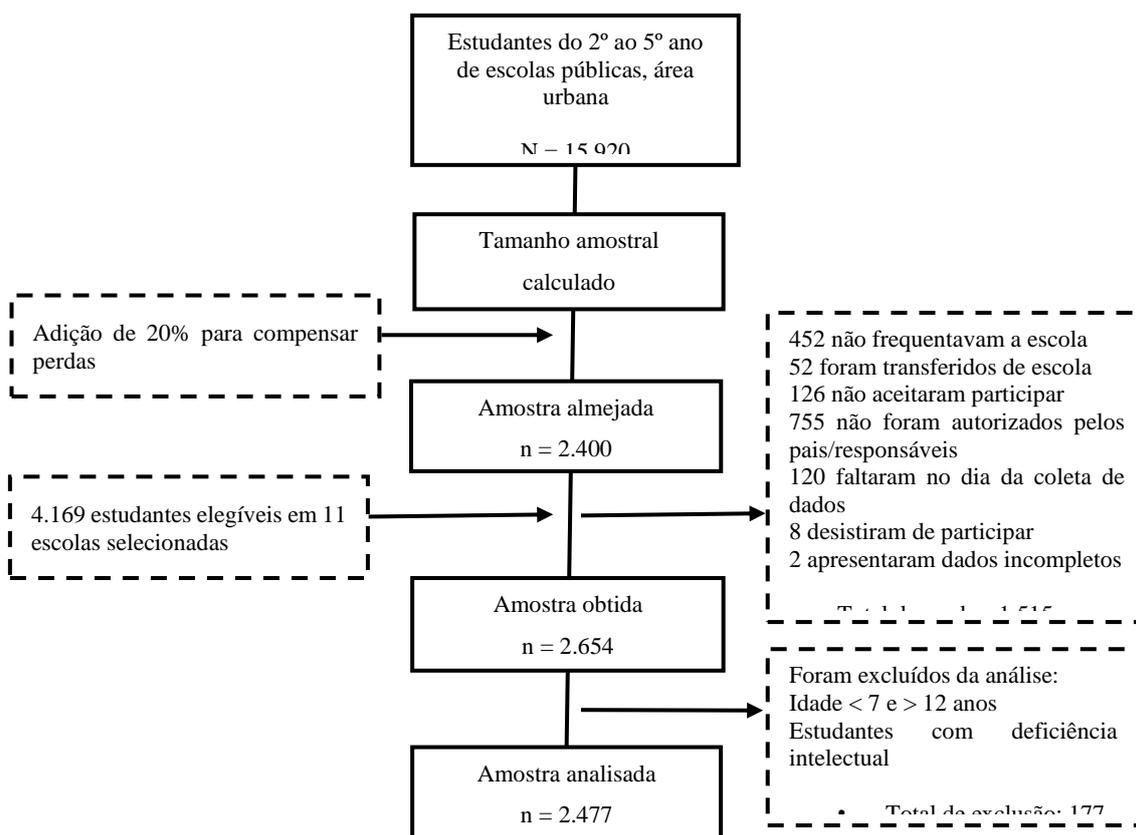
Sobrepeso e obesidade foram os desfechos analisados. A análise de associação foi realizada através da Regressão Logística binária e as odds ratio (OR) foram estimadas considerando intervalos de confiança de 95%, tendo como categorias de referência os estudantes do padrão “Jogadoras Ativas”, entre as meninas, e do padrão “Praticantes de Jogos ativos e AF estruturada”, entre os meninos. A idade (7-9 anos; ≥ 10 anos) foi incluída no modelo com variável de ajuste. A qualidade do ajuste dos modelos de regressão foi apreciada por meio da estatística de Hosmer-Lemeshow, cuja hipótese nula de bom ajuste deve ser refutada por meio de um valor de $p < 0,05$. A análise da área sob a curva ROC também foi apreciada, sendo valores superiores a 0,70 indicativos de bom ajuste.

A interação da variável independente (padrões de AF e CS) com a variável idade sobre os desfechos (sobrepeso e obesidade) foi testada com a introdução dos termos produtos (padrões de AF e CS x idade) nos modelos de análises da regressão logística, sendo consideradas interações significativas aquelas com $p < 0,05$.

Resultados

Um total de 4.169 alunos foram identificados como elegíveis para participar da pesquisa nas escolas incluídas. Contudo, ao final da coleta, participaram da pesquisa 2.654 crianças (**Figura 14**). Para a análise de dados, foram excluídas crianças com deficiência intelectual e idade fora da faixa etária pretendida (7-12 anos) ($n= 177$). Assim, a amostra analítica foi composta por 2.477 escolares ($9,1\pm 1,38$ anos, 53,2% meninas), cujas características estão apresentadas na **Tabela 8**.

Figura 14 - Fluxograma do estudo



Fonte: Dados do estudo

Somente 972 participantes (39,2%) apresentaram dados completos da avaliação da condição socioeconômica, que se concentraram entre as classes B-C e D-E, sem diferenças entre meninos e meninas. Devido à baixa taxa de resposta esse fator não foi incluído na modelagem.

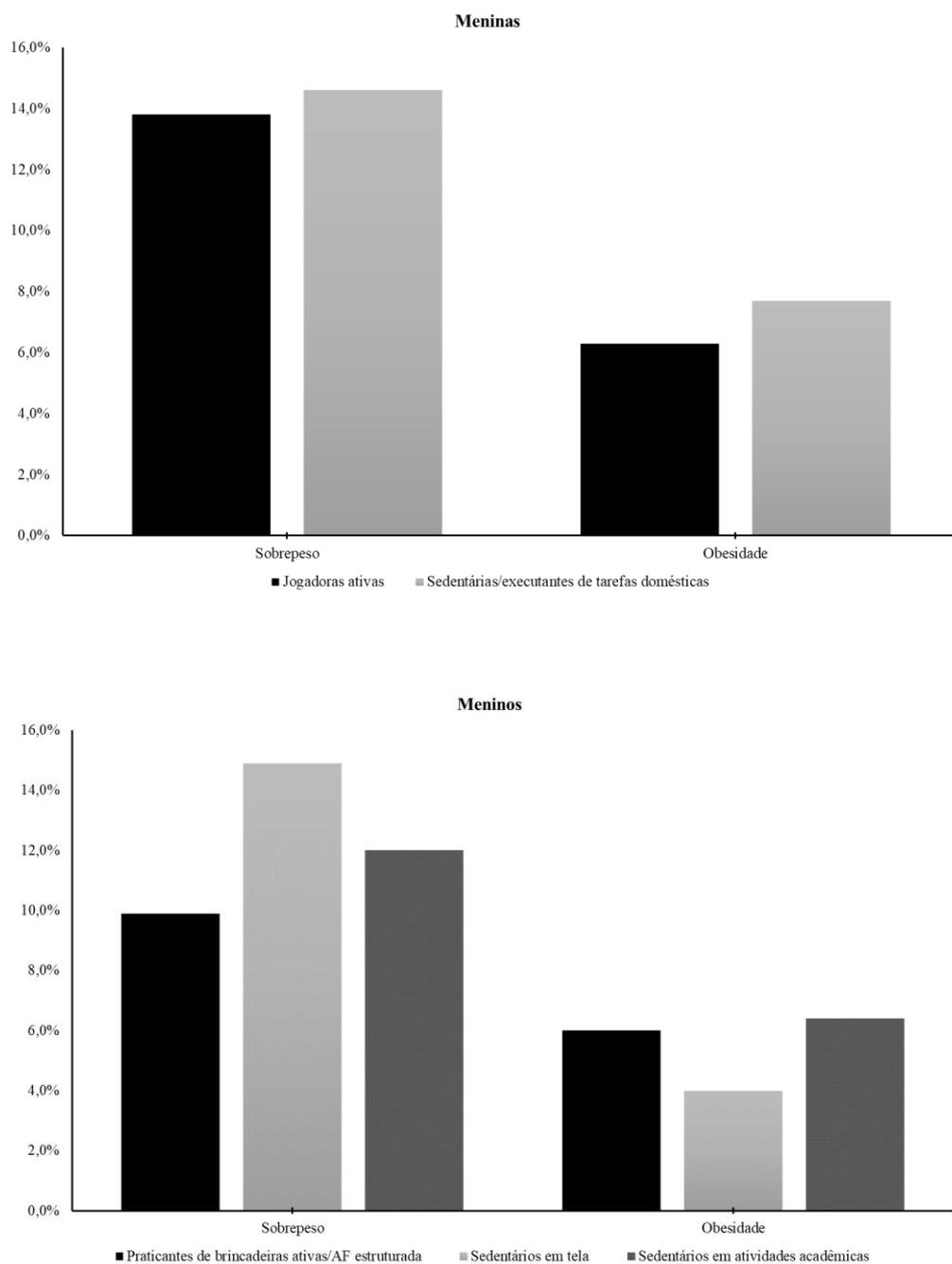
Tabela 8 - Características da amostra.

	Meninas (n=1.317) n (%)	Meninos (n=1.160) n (%)
Idade		
7-9 anos	800 (60,7)	705 (60,8)
≥ 10 anos	517(39,3)	455 (39,2)
Estado nutricional		
Magreza	41 (3,11)	28 (2,4)
Peso Normal	986 (75,3)	923 (79,5)
Sobrepeso	192 (14,6)	141 (12,2)
Obesidade	98 (7,0)	68 (5,9)
Classe Econômica (n=972)		
A	8 (1,5)	2 (0,4)
B-C	349 (66,5)	291 (65,1)
D-E	168 (32)	154 (34,4)
Padrões de AF e CS		
jogadoras ativas	549 (44,1)	
Sedentárias/executoras de tarefas domésticas	697 (55,9)	
Praticantes de brincadeiras ativas/AF estruturada		322 (29,8)
Sedentários em tela		369 (34,1)
Sedentários em atividades acadêmicas		390 (36,1)

AF= atividades físicas; CS= comportamentos sedentários

As prevalências de sobrepeso e obesidade nas meninas foram 14.6% e 7%, respectivamente. Entre os meninos, 12.2% estavam com sobrepeso e 5.9% com obesidade. O padrão “sedentárias/executoras de tarefas domésticas” apresentou um maior número de meninas com sobrepeso e obesidade (14.6% e 7%), enquanto entre os meninos o sobrepeso foi mais prevalente no grupo “sedentários em tela” (14.9%) e a obesidade entre os garotos com padrão “sedentários em atividades acadêmicas” (6.4%) (**Figura 15**). Todavia, essas diferenças não foram estatisticamente significantes. Os termos de interação entre idade e padrões de AF/CS meninos e meninas não exibiram valores estatisticamente significativos ($p > 0,05$), isto é, idade não se comportou como modificadora do efeito dos padrões de comportamentos sobre as prevalências de sobrepeso e obesidade em ambos os sexos (**Tabela 9**).

Figura 15 - Prevalências de sobrepeso e obesidade segundo padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários entre meninas e meninos.



Fonte: Dados do estudo

Com base no teste de Hosmer-Lemeshow, os modelos para sobrepeso e obesidade entre as meninas e meninos apresentaram bom ajuste, uma vez que os valores de p encontrados no teste foram maiores que o alfa (α) estabelecido (sobrepeso – meninas: $p=0,55$, meninos: $p=0,77$; obesidade – meninas: $p=0,71$, meninos $p=0,87$). Contudo a capacidade preditiva dos modelos, avaliada pela área sob a curva ROC, não apresentou poder de discriminação

(sobrepeso – meninas: AUC=0,52, meninos: AUC=0,56; obesidade - meninas: AUC=0,54, meninos AUC=0,55).

Tabela 9 - Associação entre padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários com sobrepeso e obesidade por meio da análise de regressão logística binária.

	Sobrepeso		Obesidade		Sobrepeso		Obesidade	
	OR(IC95%)	p-valor	OR(IC95%)	p-valor	OR(IC95%)	p-valor	OR(IC95%)	p-valor
Idade								
≥ 10 anos	1,13 (0,82-1,56)	0,46	1,16 (0,75-1,81)	0,490	1,23 (0,85-1,78)	0,261	1,24 (0,74-2,08)	0,417
7-9 anos	1		1		1		1	
Padrões de AF e CS								
Sedentárias / executantes de tarefas domésticas	1,06 (0,77-1,46)	0,722	1,22 (0,79-1,90)	0,37				
Jogadoras Ativas	1		1					
Sedentários em tela					1,55 (0,98- 2,48)	0,062	0,71 (0,37-1,39)	0,324
Sedentários em atividades acadêmicas					1,22 (0,76-1,97)	0,401	1,02 (0,55-1,87)	0,947
Praticantes de brincadeiras ativas/AF estruturada					1		1	

OR= *odds ratio*; AF= atividades físicas; CS= comportamentos sedentários

Discussão

O presente estudo teve o objetivo de identificar a associação entre padrões de tipos de atividades físicas e comportamentos sedentários e o sobrepeso e obesidade entre escolares de sete a 12 anos. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na ocorrência de sobrepeso e obesidade entre os padrões de ambos os sexos, embora meninas “Sedentárias/executantes de tarefas domésticas” tenham apresentado maiores prevalências de sobrepeso e obesidade, enquanto meninos dos padrões “Sedentários em tela” e “Sedentários em atividades acadêmicas” apresentaram mais sobrepeso e obesidade, respectivamente.

A associação entre comportamentos não saudáveis e a presença de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes é inconsistente [17]. Embora uma revisão sistemática tenha observado forte associação entre padrões de comportamentos não saudáveis (atividade física, comportamento sedentário e dieta) e adiposidade em crianças e adolescentes (5-12 anos), quando analisados os achados de estudos que avaliaram a associação com padrões definidos exclusivamente por atividades físicas e comportamentos sedentários, foram observadas associações significantes (quatro estudos) e não significantes ou sem associação (quatro estudos) [27].

Entre estudantes brasileiros, um estudo que incluiu a dieta no delineamento dos padrões identificou que adolescentes (12-18 anos) do sexo feminino e masculino com padrões de maior tempo gasto em comportamento sedentário tiveram, respectivamente, 53% e 63% mais chances de estar com excesso de peso quando comparados aos adolescentes do padrão de referência [28].

Quando avaliado o efeito dos padrões com base nos tipos de comportamentos, adolescentes americanos (10-17 anos) do sexo masculino e feminino com padrões caracterizados por alto uso de tela (ex. TV, DVD, computador e vídeo game) e que integravam a “classe sedentária” eram significativamente mais propensos a serem classificados com sobrepeso ou obesidade do que os demais jovens [18].

Nossa pesquisa foi realizada com crianças e adolescentes (7-12 anos), avaliando os tipos de atividades físicas e comportamentos sedentários e sem a variável dieta na formação dos padrões, características que exigem cautela na comparação dos resultados com os estudos transversais citados [18,28]. A faixa etária da amostra somado ao delineamento transversal do estudo podem explicar a ausência de associação com a maioria dos padrões com perfis obesogênicos.

De maneira geral, os padrões de comportamentos obesogênicos são complexos e se constituem mais frequentemente de um aglomerado misto, sem predominância de comportamentos saudáveis ou não saudáveis [17], o que torna impreciso o impacto sobre o peso corporal da criança. Adicionalmente, fatores metabólicos parecem interferir de modo significativo no ganho de peso na infância. Entre 4 e 6 anos de idade, ocorre um aumento do IMC, conhecido como rebote da obesidade, que está associado a um maior risco de sobrepeso/obesidade, inclusive nos anos seguintes, devido a um aumento da velocidade do ganho ponderal e hiperplasia celular [29]. Embora o desenvolvimento do excesso de peso nessa fase seja influenciado por um conjunto de aspectos comportamentais (dieta, AF e CS), fatores metabólicos podem exercer maior influência sobre o peso corporal, determinando comportamentos de movimento em uma relação cíclica (bidirecional).

Essa relação complexa tem sido destacada em estudos longitudinais que ora apontam para o risco de obesidade associado à redução progressiva da atividade física [30], ora mostram que é a obesidade que gera diminuição da atividade física ao longo dos anos [31]. No nosso estudo, porém, exposição e desfecho foram avaliados ao mesmo tempo, sem a possibilidade de identificar se o excesso de peso ocorreu na medida em que os padrões de comportamentos foram se tornando desfavoráveis ou se essa relação foi inversa.

Embora nossos achados não tenham alcançado a significância estatística estabelecida para os testes de hipóteses, destacamos que uma associação muito próxima da significância ($p=0,062$) foi observada entre o padrão “Sedentário em tela” e o sobrepeso ($OR=1.55$; $IC95\%:0.98-2.48$) no grupo dos meninos. Esse resultado mostra a tendência da relação estabelecida na literatura entre comportamentos sedentários em tela e o excesso de peso [14,18].

Esse estudo apresenta limitações que devem ser mencionadas, incluindo o uso do IMC como parâmetro de classificação do sobrepeso e obesidade, o uso de dados de AF e CS com base no autorrelato e a ausência de outras variáveis relacionadas ao sobrepeso e obesidade nas análises, potenciais fatores de confusão. Embora o IMC não diferencie massa gorda e massa magra, é um índice antropométrico que permanece sendo amplamente utilizado para estudar o excesso de peso e a obesidade na infância por sua simplicidade e baixo custo na coleta de dados e pela facilidade de interpretação do resultado [32] e nos possibilitou maior comparabilidade com a literatura científica.

As limitações relacionadas aos dados de autorrelato são minimizadas pela qualidade do Web-CAAFE, questionário válido e confiável para a avaliação da AF e CS de crianças com idade de sete a 15 anos [21] e que pode ser menos suscetível a viés de memória, porque demanda

a recordação de apenas um dia [33]. Além disso, o emprego da análise de cluster para definição dos padrões de comportamentos pode ser suscetível à subjetividade do pesquisador na escolha do método de análise e da solução de clusters. Contudo, esse método de análise é adequado para amostras grandes [34] e os critérios de seleção quanto à qualidade e número de clusters foram definidos com base na literatura e em critérios estatísticos.

Os pontos fortes do estudo incluem a amostra heterogênea e representativa, o que aumenta as chances de os achados refletirem a realidade da população estudada. Em adição, a identificação de padrões de comportamentos obesogênicos, já na infância, contribui para detecção precoce de grupos mais propensos ao ganho ponderal, dado importante para elaboração e direcionamento de medidas de controle específicas aos contextos de cada população. Com informações sobre as preferências por tipos de AF entre os jovens, propostas de intervenção com AF com maiores chances de adesão podem ser aplicadas juntamente com medidas que limitem o tempo em CS de maior risco para obesidade, como o uso de telas.

Conclusão

Não foram observadas diferenças significativas na presença de sobrepeso e obesidade entre os padrões de tipos de AF e CS. Contudo, padrões com predominância de CS tenderam a apresentar maiores prevalências de sobrepeso e obesidade, sobretudo entre os meninos. É importante realizar estudos longitudinais que avaliam o efeito combinado de diferentes tipos de AF e CS, sobre o estado nutricional na infância, incluindo outros aspectos intervenientes como alimentação, educação e classe social, para que esta relação possa ser melhor estabelecida.

Referências

1. Sanyaolu A, Okorie C, Qi X, Locke J, Rehman S. Childhood and Adolescent Obesity in the United States: A Public Health Concern. *Glob Pediatr Health*. 2019;6:2333794X19891305. doi:10.1177/2333794X19891305
2. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet Lond Engl*. 2017;390(10113):2627-2642. doi:10.1016/S0140-6736(17)32129-3

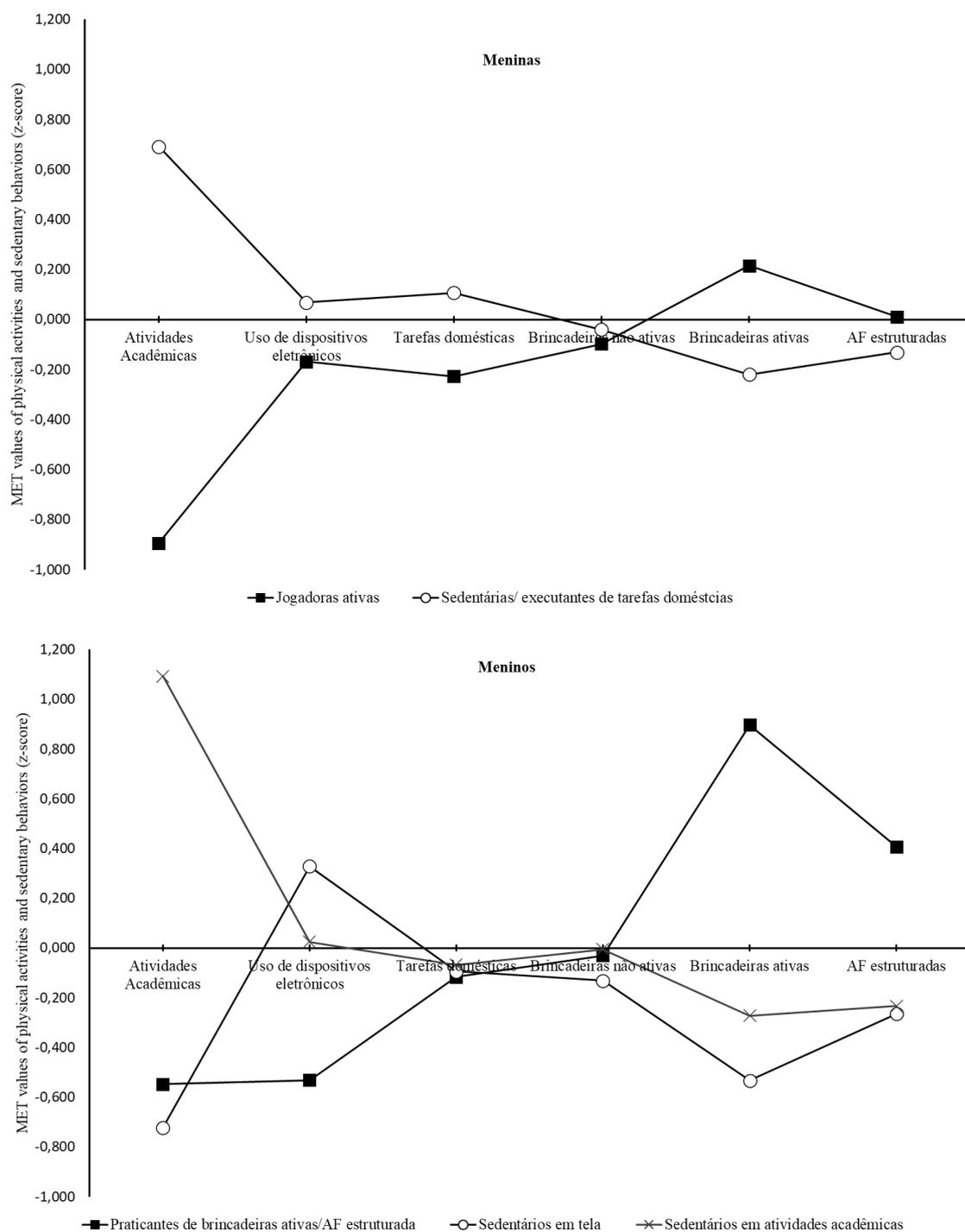
3. WHO. Obesity and overweight. Accessed January 3, 2022. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
4. Spinelli A, Buoncristiano M, Nardone P, et al. Thinness, overweight, and obesity in 6- to 9-year-old children from 36 countries: The World Health Organization European Childhood Obesity Surveillance Initiative—COSI 2015–2017. *Obes Rev*. n/a(n/a):e13214. doi:10.1111/obr.13214
5. IBGE. POF 2008-2009: desnutrição cai e peso das crianças brasileiras ultrapassa padrão internacional. Accessed January 3, 2022. <https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo.html?busca=pof-20082009-desnutricao-cai-peso-criancas-brasileiras-ultrapassa-padrao-internacional&idnoticia=1699&view=noticia>
6. Ferreira CM, Reis ND dos, Castro A de O, et al. Prevalence of childhood obesity in Brazil: systematic review and meta-analysis. *J Pediatr (Rio J)*. 2021;97(5):490-499. doi:10.1016/j.jped.2020.12.003
7. Sahoo K, Sahoo B, Choudhury AK, Sofi NY, Kumar R, Bhadoria AS. Childhood obesity: causes and consequences. *J Fam Med Prim Care*. 2015;4(2):187-192. doi:10.4103/2249-4863.154628
8. Anderson E, Durstine JL. Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Med Health Sci*. 2019;1(1):3-10. doi:10.1016/j.smhs.2019.08.006
9. Simmonds M, Llewellyn A, Owen CG, Woolacott N. Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. 2016;17(2):95-107. doi:10.1111/obr.12334
10. Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C. Determinants of childhood obesity: ANIBES study. *Nutr Hosp*. 2016;33(Suppl 4):339. doi:10.20960/nh.339
11. Poorolajal J, Sahraei F, Mohamdadi Y, Doosti-Irani A, Moradi L. Behavioral factors influencing childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Res Clin Pract*. 2020;14(2):109-118. doi:10.1016/j.orcp.2020.03.002
12. Mitchell JA, Dowda M, Pate RR, et al. Physical Activity and Pediatric Obesity: A Quantile Regression Analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2017;49(3):466-473. doi:10.1249/MSS.0000000000001129
13. Stiglic N, Viner RM. Effects of screentime on the health and well-being of children and adolescents: a systematic review of reviews. *BMJ Open*. 2019;9(1):e023191. doi:10.1136/bmjopen-2018-023191

14. Fang K, Mu M, Liu K, He Y. Screen time and childhood overweight/obesity: A systematic review and meta-analysis. *Child Care Health Dev.* 2019;45(5):744-753. doi:10.1111/cch.12701
15. Ekelund U, Hildebrand M, Collings PJ. Physical activity, sedentary time and adiposity during the first two decades of life. *Proc Nutr Soc.* 2014;73(2):319-329. doi:10.1017/S0029665114000019
16. Schuit AJ, van Loon AJM, Tijhuis M, Ocké M. Clustering of lifestyle risk factors in a general adult population. *Prev Med.* 2002;35(3):219-224. doi:10.1006/pmed.2002.1064
17. Leech RM, McNaughton SA, Timperio A. The clustering of diet, physical activity and sedentary behavior in children and adolescents: a review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2014;11:4. doi:10.1186/1479-5868-11-4
18. Patnode CD, Lytle LA, Erickson DJ, Sirard JR, Barr-Anderson DJ, Story M. Physical activity and sedentary activity patterns among children and adolescents: a latent class analysis approach. *J Phys Act Health.* 2011;8(4):457-467. doi:10.1123/jpah.8.4.457
19. IBGE. Panorama da cidade de Feira de Santana/BA. Accessed January 3, 2022. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/feira-de-santana/panorama>
20. da Costa FF, Schmoelz CP, Davies VF, Di Pietro PF, Kupek E, de Assis MAA. Assessment of diet and physical activity of brazilian schoolchildren: usability testing of a web-based questionnaire. *JMIR Res Protoc.* 2013;2(2):e31. doi:10.2196/resprot.2646
21. Jesus GM de, Assis MAA de, Kupek E, Dias LA. Avaliação da atividade física de escolares com um questionário via internet. *Rev Bras Med Esporte.* 2016;22:261-266. doi:10.1590/1517-869220162204157067
22. Jesus GM de, Assis MAA de, Kupek E. Validade e reprodutibilidade de questionário baseado na Internet (Web-CAAFE) para avaliação do consumo alimentar de escolares de 7 a 15 anos. *Cad Saúde Pública.* 2017;33. doi:10.1590/0102-311X00163016
23. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric Standardization Reference Manual.* Human Kinetics Books; 1988.
24. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes.* 2012;7(4):284-294. doi:10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x
25. ABEP. Critério Brasil - ABEP. Published 2019. Accessed January 3, 2022. <https://www.abep.org/criterio-brasil>

26. Ridley K, Ainsworth BE, Olds TS. Development of a compendium of energy expenditures for youth. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008;5:45. doi:10.1186/1479-5868-5-45
27. D'Souza NJ, Kuswara K, Zheng M, et al. A systematic review of lifestyle patterns and their association with adiposity in children aged 5-12 years. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* 2020;21(8):e13029. doi:10.1111/obr.13029
28. Dantas M, Dos Santos MC, Lopes LAF, Guedes DP, Guedes MRA, Oesterreich SA. Clustering of Excess Body Weight-Related Behaviors in a Sample of Brazilian Adolescents. *Nutrients.* 2018;10(10):E1505. doi:10.3390/nu10101505
29. Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Bellisle F, Sempé M, Guilloud-Bataille M, Patois E. Adiposity rebound in children: a simple indicator for predicting obesity. *Am J Clin Nutr.* 1984;39(1):129-135. doi:10.1093/ajcn/39.1.129
30. O'Neill A, Dowd K, O'Gorman C, Hannigan A, Walsh C, Purtill H. Activity Profiles and the Associations With Weight Status in Population Studies of Young Children: Are There Gender Differences?. *Pediatr Exerc Sci.* 2017;29(1):131-144. doi:10.1123/pes.2016-0082
31. Jesus GM, Dias LA, Barros AKC, Araujo LDMS, Kupek E, de Assis MAA. Obesity and decrease of daily physical activity among children and adolescents: a follow-up study. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.* 2021;23: e78251. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2021v23e78251>.
32. Nuttall FQ. Body Mass Index: Obesity, BMI, and Health: A Critical Review. *Nutr Today.* 2015;50(3):117-128. doi:10.1097/NT.0000000000000092
33. Garcia LMT, Osti RFI, Ribeiro EHC, Florindo AA. Validação de dois questionários para a avaliação da atividade física em adultos. *Rev Bras Atividade Física Saúde.* 2013;18(3):317-317. doi:10.12820/rbafs.v.18n3p317
34. Everitt BS, Landau S, Leese M, Stahl D. *Cluster analysis.* 5th edition. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd; 345, 2011.

Material Suplementar

Figura 1A. Comparação das soluções de cluster para comportamentos sedentários e atividades físicas entre meninas e meninos.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve o objetivo identificar padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários entre estudantes do 2º ao 5º ano do ensino fundamental de escolas públicas e sua associação com fatores demográficos, prevalência de sobrepeso e de obesidade e aspectos ambientais para a atividade física na escola e no bairro. Ao final, foi possível concluir que:

- A análise de padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários identificou dois e três padrões em meninas e meninos, respectivamente. Meninas foram classificadas como “jogadoras Ativas” (44,1%) e “sedentárias/ executoras de tarefas domésticas” (55,9%), enquanto os meninos “praticantes de brincadeiras ativas/AF estruturada” (29,8%), “sedentários em tela” (34,1%) e “sedentários em atividades acadêmicas” (36,1%).

- Dois fatores sociodemográficos foram associados aos padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários. Enquanto a frequência semanal de AEF influenciou a composição dos padrões de meninas e meninos, a idade foi associada apenas aos padrões entre os meninos. Os padrões mais sedentários entre meninas e meninos foram associados a menor frequência semanal de AEF e meninos com padrão “sedentários em tela” apresentaram mais chances de serem mais velhos.

- Os padrões de atividades físicas e comportamentos sedentários não apresentaram associação significativa com sobrepeso e obesidade, embora as meninas do padrão “sedentárias/executoras de tarefas domésticas” tenham apresentado maiores prevalências de sobrepeso e obesidade e os meninos dos padrões “sedentários em tela” e “sedentários em atividades acadêmicas” apresentaram mais sobrepeso e obesidade, respectivamente.

- Os achados sobre a influência dos fatores do ambiente construído sobre a atividade física diária e sobre o uso de telas diário nos diferentes padrões de comportamento foram complexos. Entre as meninas de perfil menos ativo, a atividade física diária foi negativamente associada a permissão para o uso de espaços cobertos na escola para uma variedade de atividades físicas, ao passo que aquelas de perfil mais ativo, a atividade física foi favorecida pela existência de praças no bairro. Entre os meninos, a existência de parquinho, o uso de espaços cobertos na escola para uma variedade de atividades físicas, e a presença de campos de futebol no bairro, favoreceram a atividade física diária daqueles com perfil de comportamento menos ativo. Meninos com perfis menos ativos ainda apresentaram o uso diário de telas associado a parquinho e a espaços cobertos para atividade física.

Os diferentes agrupamentos encontrados em meninos e meninas, reforçam a complexa relação estabelecida entre atividades físicas e comportamentos sedentários já na infância, além da elevada frequência de comportamentos sedentários entre os estudantes. Adicionalmente, meninos e meninas envolvem-se em diferentes tipos de atividades físicas, e os meninos ainda diferem entre si quanto à predominância dos tipos de comportamentos sedentários adotados.

Os achados sobre os fatores associados endossam a influência da idade sobre os padrões, ainda que, a influência desse fator tenha sido observada somente entre os meninos, enquanto a ausência de associação com o sobrepeso e obesidade pode ser devida à influência de outros fatores comportamentais e metabólicos relativos à faixa etária. Por outro lado, a pesquisa possibilitou avanços em estudos sobre os fatores associados aos padrões de comportamentos de movimento ao incluir fatores como aulas de educação física e do ambiente construído (no bairro e na escola) nas análises. Até o momento, são poucos os estudos com análises centradas nos dados que avaliam a influência do contexto sobre os padrões de comportamentos, aspecto importante já que crianças e adolescentes possuem menos autonomia e são mais influenciados pelo ambiente.

Não obstante à necessidade de futuros estudos se ocuparem da elucidação dos fatores associados aos padrões de comportamentos de movimento durante a infância, os resultados da presente pesquisa podem ser utilizados por gestores do município e das escolas para orientar a elaboração e planejamento de intervenções que visem a construção e organização de ambientes mais saudáveis, favoráveis às práticas de AF e específicos para crianças e adolescentes, de acordo sexo e perfil identificados.

Meninas e meninos diferem nas preferências por tipos de atividades físicas, com maior adesão dos meninos aos esportes. Ao mesmo tempo, as aulas de educação física na escola podem aumentar a adesão das meninas às atividades esportivas e outras ações extracurriculares supervisionadas podem ser desenvolvidas para estimular o desenvolvimento de habilidades pessoais, sentimento de autoeficácia para a prática de esportes, contribuindo para que os níveis de atividade física recomendados sejam atingidos e para a redução do tempo em comportamentos sedentários, especialmente o uso recreativo de dispositivos eletrônicos, em ambos os sexos.

Novos estudos são necessários para avaliar melhor a influência do ambiente construído na escola e na vizinhança sobre os padrões de atividade física e comportamento sedentário. Aspectos como conectividade entre as ruas, densidade residencial, densidade populacional, uso misto do solo e segurança percebida podem interferir no uso dos locais públicos favoráveis às

práticas de AF pelos jovens. Em adição, deve-se elucidar os fatores ambientais associados aos comportamentos sedentários, uma vez que os estudos são em menor número e com achados inconsistentes. Evidências mais consistentes sobre os fatores associados e determinantes em diferentes níveis de influência dos comportamentos de movimentos contribuirão para a construção de modelos teóricos e preditivos capazes de explicar padrões agregados de atividades físicas e comportamentos sedentários.

6 REFERÊNCIAS

- ABEP: associação brasileira de empresas de pesquisa. **Critério de Classificação Econômica Brasil**.2019. Disponível em: <http://www.abep.org/criterio-brasil>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2019
- ABEP. **Critério Brasil - ABEP**. Disponível em: <<https://www.abep.org/criterio-brasil>>. Acesso em: 3 jan. 2022.
- AINSWORTH, B. et al. Compendium of Physical Activities: an Update of Activity Codes and MET Intensities. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 32, p. S498-504, 1 out. 2000. doi: 10.1097/00005768-200009001-00009.
- AIRA, T. et al. Physical activity from adolescence to young adulthood: patterns of change, and their associations with activity domains and sedentary time. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 18, n. 1, p. 85, 30 jun. 2021. doi:10.1186/s12966-021-01130-x.
- ALTMANN, H. et al. Gênero e cultura corporal de movimento: práticas e percepções de meninas e meninos. **Revista Estudos Feministas**, v. 26, n. 1, 344074, 2018.
- ALVES, P. B. **Infância, Tempo e Atividades cotidianas de crianças em situação de rua: as contribuições da teoria dos sistemas ecológicos**. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Psicologia do Desenvolvimento da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002, 110 f.
- ATKIN, A. J. et al. Identifying correlates and determinants of physical activity in youth: How can we advance the field? **Preventive Medicine**, v. 87, p. 167–169, jun. 2016. doi:10.1016/j.ypmed.2016.02.040
- AUBERT, S. et al. Global Matrix 3.0 Physical Activity Report Card Grades for Children and Youth: Results and Analysis From 49 Countries. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 15, n. S2, p. S251–S273, 1 nov. 2018. doi: 10.1123/jpah.2018-0472
- AUNGER, J.; WAGNILD, J. Objective and subjective measurement of sedentary behavior in human adults: A toolkit. **American Journal of Human Biology**, v. 34, n. 1, p. e23546, 2022. doi: 10.1002/ajhb.23546
- BAILEY, R. C. et al. The level and tempo of children’s physical activities: an observational study. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 27, n. 7, p. 1033–1041, jul. 1995. doi: 10.1249/00005768-199507000-00012
- BAUMAN, A. E. et al. Toward a better understanding of the influences on physical activity. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 23, n. 2, p. 5–14, 2002. doi:10.1016/s0749-3797(02)00469-5
- BAUMAN, A. E. et al. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? **Lancet (London, England)**, v. 380, n. 9838, p. 258–271, 21 jul. 2012. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60735-1

BRINGOLF-ISLER, B. et al. Sedentary Behaviour in Swiss Children and Adolescents: Disentangling Associations with the Perceived and Objectively Measured Environment. **International journal of environmental research and public health**, v. 15, n. 5, 918, 2018. doi.org/10.3390/ijerph15050918.

BRONFENBRENNER, U. **The ecology of human development - Experiments by nature and design**. Havard University press, 1979.

BUCHAN, M. C. et al. Factors Associated with Students Meeting Components of Canada's New 24-Hour Movement Guidelines over Time in the COMPASS Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 15, p. E5326, 24 jul. 2020. doi: 10.3390/ijerph17155326

CAMERON, A.J. et al. Socioeconomic variation in diet and activity-related behaviours of Australian children and adolescents aged 2-16 years. **Pediatric Obesity**, v. 7, n. 4, p. 329 – 342, 2012. doi: 10.1111/j.2047-6310.2012.00060.x

CARSON, V. et al. Association between neighborhood socioeconomic status and screen time among pre-school children: a cross-sectional study. **BMC public health**, v. 10, p. 367, 24 jun. 2010. doi: 10.1186/1471-2458-10-367

CARSON, V. et al. Examination of mid-intervention mediating effects on objectively assessed sedentary time among children in the Transform-Us! cluster-randomized controlled trial. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity** v. 10, n. 1, p. 62, 2013. doi: 10.1186/1479-5868-10-62.

CARSON, V. et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme**, v. 41, n. 6 Suppl 3, p. S240-265, jun. 2016. doi: 10.1139/apnm-2015-0630.

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**, v. 100, n. 2, p. 126–131, 1985.

COLE, T. J.; LOBSTEIN, T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. **Pediatric Obesity**, v. 7, n. 4, p. 284–294, ago. 2012. doi:10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x

COLLESE, T. S. et al. How do energy balance-related behaviors cluster in adolescents? **International Journal of Public Health**, v. 64, n. 2, p. 195–208, mar. 2019. doi:10.1007/s00038-018-1178-3.

CONDELLO, G. et al. Behavioral determinants of physical activity across the life course: a “DEterminants of DIet and Physical ACTivity” (DEDIPAC) umbrella systematic literature review. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 58, 2 maio 2017. doi: 10.1186/s12966-017-0510-2

CONDESSA, L. A. et al. Sociocultural factors related to the physical activity in boys and girls. **Revista de Saúde Pública**, v. 53, p. 25, 7 mar. 2019. doi: 10.11606/S1518-8787.2019053000516

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE PROMOÇÃO DA SAÚDE, 1. 1986, Ottawa. **Carta de Otawa**. In: BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Projeto Promoção da Saúde. As cartas da promoção da saúde. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cartas_promocao.pdf>. Acesso em: 10 setembro 2021.

COSTA, R. M. et al. Clustering of 24-h movement behaviors associated with cardiorespiratory fitness among adolescents: a latent class analysis. **European Journal of Pediatrics**, v. 180, n. 1, p. 109–117, jan. 2021. doi: 10.1007/s00431-020-03719-z

DA COSTA, B. G. G. et al. Clustering of screen time behaviours in adolescents and its association with waist circumference and cardiorespiratory fitness. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 23, n. 5, p. 487–492, maio 2020. doi: 10.1016/j.jsams.2019.11.007

DA COSTA, F. F. et al. Assessment of diet and physical activity of Brazilian schoolchildren: usability testing of a web-based questionnaire. **JMIR research protocols**, v. 2, n. 2, p. e31, 19 ago. 2013. doi: 10.2196/resprot.2646

DA SILVA, I. C. M. et al. Built environment and physical activity: domain- and activity-specific associations among Brazilian adolescents. **BMC public health**, v. 17, n. 1, 616, 2017. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4538-7>

DAVIES, V. F. et al. Validation of a web-based questionnaire to assess the dietary intake of Brazilian children aged 7-10 years. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 28, Suppl 1, p. 93-102, 2015. doi: 10.1111/jhn.12262

DANTAS, M. D. S. et al. Clustering of Excess Body Weight-Related Behaviors in a Sample of Brazilian Adolescents. **Nutrients**, v. 10, n. 10, p. E1505, 15 out. 2018. doi: 10.3390/nu10101505.

DE GREEFF, J. W. et al. Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. **Journal of science and medicine in sport**, v. 2, n. 5, p. 501–507, 2018. doi: 10.1016/j.jsams.2017.09.595

DE ONIS, M. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 85, n. 9, p. 660–667, set. 2007. doi: 10.2471/blt.07.043497

D'HAESE, S. et al. Changes in Individual and Social Environmental Characteristics in Relation to Changes in Physical Activity: a Longitudinal Study from Primary to Secondary School. **International Journal of Behavioral Medicine**, v. 23, n. 5, p. 539–552, out. 2016. doi: 10.1007/s12529-016-9545-z

DI NOIA, J.; CONTENTO, I. R.; SCHINKE, S. P. Criterion Validity of the Healthy Eating Self-Monitoring Tool (HEST) for Black Adolescents. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 107, n. 12, p.321-4, 2007. doi: 10.1016/j.jada.2006.11.015

DING, D. Surveillance of global physical activity: progress, evidence, and future directions. **The Lancet. Global Health**, v. 6, n. 10, p. e1046–e1047, out. 2018. doi: 10.1016/S2214-109X(18)30381-4.

D'SOUZA, N. J. et al. A systematic review of lifestyle patterns and their association with adiposity in children aged 5-12 years. **Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 21, n. 8, p. e13029, ago. 2020. doi: 10.1111/obr.13029

DUMUID, D. et al. Health-Related Quality of Life and Lifestyle Behavior Clusters in School-Aged Children from 12 Countries. **The Journal of Pediatrics**, v. 183, p. 178- 183.e2, abr. 2017. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.12.048

EKELUND, U. et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. **Lancet (London, England)**, v. 388, n. 10051, p. 1302–1310, 24 set. 2016. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30370-1

EKELUND, U.; HILDEBRAND, M.; COLLINGS, P. J. Physical activity, sedentary time and adiposity during the first two decades of life. **The Proceedings of the Nutrition Society**, v. 73, n. 2, p. 319–329, maio 2014. doi: 10.1017/S0029665114000019

EVERITT, B. S. et al. **Cluster analysis**. 5th edition. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd; 345, 2011.

FARIA, F. R. et al. Behavioral classes related to physical activity and sedentary behavior on the evaluation of health and mental outcomes among Brazilian adolescents. **PloS One**, v. 15, n. 6, p. e0234374, 2020. doi: 10.1371/journal.pone.0234374

FARIAS JÚNIOR, J.C. et al. Validity and reproducibility of a physical activity questionnaire for adolescents: adapting the Self-Administered Physical Activity Checklist. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 1, p. 198-210, 2012. doi: 10.1590/s1415-790x2012000100018

FERRAR, K. et al. Adolescent time use clusters: a systematic review. **The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine**, v. 52, n. 3, p. 259–270, mar. 2013. doi: 10.1016/j.jadohealth.2012.06.015

FERREIRA, C. M. et al. Prevalence of childhood obesity in Brazil: systematic review and meta-analysis. **Jornal de Pediatria**, v. 97, n. 5, p. 490–499, 1 set. 2021. doi: 10.1016/j.jpmed.2020.12.003

FOLEY, L.S. et al. Doubly labeled water validation of a computerized use-of-time recall in active young people. **Metabolism**, v. 62, n. 1, p. 163-169, 2013. doi: 10.1016/j.metabol.2012.07.021

FREDSON, P. S; MELANSON JR, E. L. Measuring physical activity. In: David Docherty (ed.) **Measurement in Pediatric Exercise Science**. p. 261-281. Champaign: Human Kinetics Publishers, 1996.

GALLANT, F. et al. One size does not fit all: identifying clusters of physical activity, screen time, and sleep behaviour co-development from childhood to adolescence. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 17, 11 maio 2020. doi: 10.1186/s12966-020-00964-1

- GILES-CORTI, B. et al. Understanding physical activity environmental correlates: increased specificity for ecological models. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 33, n. 4, p. 175–181, out. 2005. doi: 10.1097/00003677-200510000-00005
- GONZÁLEZ, K.; FUENTES, J.; MÁRQUEZ, J. L. Physical Inactivity, Sedentary Behavior and Chronic Diseases. **Korean Journal of Family Medicine**, v. 38, n. 3, p. 111–115, maio 2017. doi: 10.4082/kjfm.2017.38.3.111
- GORELY, T. et al. Patterns of sedentary behaviour and physical activity among adolescents in the United Kingdom: Project STIL. **Journal of Behavioral Medicine**, v. 30, n. 6, p. 521–531, dez. 2007. doi: 10.1007/s10865-007-9126-3
- GUBBELS, J. S.; VAN ASSEMA, P.; KREMERS, S. P. J. Physical Activity, Sedentary Behavior, and Dietary Patterns among Children. **Current Nutrition Reports**, v. 2, n. 2, p. 105–112, jun. 2013. doi: 10.1007/s13668-013-0042-6
- GUTHOLD, R. et al. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. **The Lancet Global Health**, v. 6, n. 10, p. e1077–e1086, out. 2018. doi: 10.1016/S2214-109X(18)30357-7
- GUTHOLD, R. et al. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. **The Lancet Child & Adolescent Health**, v. 4, n. 1, p. 23–35, 1 jan. 2020. doi: 10.1016/S2352-4642(19)30323-2
- HADGRAFT, N. T.; DUNSTAN, D. W; OWEN, N. Models for Understanding Sedentary Behaviour. In: LEITZMANN, M. F.; JOCHEM, C.; SCHMID, D. (ed). **Sedentary Behaviour Epidemiology**. Springer; 1st ed., 2018.
- HALLAL, P. C. et al. Lancet Physical Activity Series Working Group. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 247–257, 2012. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60646-1
- HANSON, S. K. et al. Longitudinal patterns of physical activity, sedentary behavior and sleep in urban South African adolescents, Birth-To-Twenty Plus cohort. **BMC Pediatrics**, v. 19, n. 1, p. 241, 18 jul. 2019. doi: 10.1186/s12887-019-1619-z
- HELMERHORST, H. J. F. et al. Objectively Measured Sedentary Time May Predict Insulin Resistance Independent of Moderate- and Vigorous-Intensity Physical Activity. **Diabetes**, v. 58, n. 8, p. 1776–1779, ago. 2009. doi: 10.2337/db08-1773
- HUANG, W. Y.; WONG, S. H. Time use clusters in children and their associations with sociodemographic factors. **Journal of Public Health (Oxford, England)**, v. 38, n. 2, p. e106–113, jun. 2016. doi: 10.1093/pubmed/fdv088
- HUH, J. et al. Identifying patterns of eating and physical activity in children: a latent class analysis of obesity risk. **Obesity (Silver Spring, Md.)**, v. 19, n. 3, p. 652–658, mar. 2011. doi: 10.1038/oby.2010.228
- IBGE. **Panorama da cidade de Feira de Santana/BA**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/feira-de-santana/panorama>>. Acesso em: 3 jan. 2022b.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica**, ano 2019. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/> Acesso em: 30 de junho de 2021

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar, 2020**. Brasília: MEC, 2021.

JAGO, R. et al. Profiles of children's physical activity and sedentary behaviour between age 6 and 9: a latent profile and transition analysis. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 15, n. 1, p. 103, 23 out. 2018. doi: 10.1186/s12966-018-0735-8

JORDÃO, L. M. R.; MALTA, D. C.; FREIRE, M. D. C. M. Clustering patterns of oral and general health-risk behaviours in Brazilian adolescents: Findings from a national survey. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v. 46, n. 2, p. 194–202, abr. 2018. doi: 10.1111/cdoe.12354

JESUS, G. M. D. et al. Avaliação da atividade física de escolares com um questionário via internet. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, p. 261–266, ago. 2016. doi: 10.1590/1517-869220162204157067

JESUS, G. M. D.; ASSIS, M. A. A. DE; KUPEK, E. Validade e reprodutibilidade de questionário baseado na Internet (Web-CAAFE) para avaliação do consumo alimentar de escolares de 7 a 15 anos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, 5 jun. 2017. doi: 10.1590/0102-311X00163016

JESUS, G. M. et al. Attendance in physical education classes, sedentary behavior, and different forms of physical activity among schoolchildren: a cross-sectional study. **BMC public health**, v. 22, n. 1, 1461, 2022. doi.org/10.1186/s12889-022-13864-9

KELLY, P. et al. An ethical framework for automated, wearable cameras in health behavior research. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 44, n. 3, p. 314–319, mar. 2013.

KIM, Y.; BARREIRA, T. V.; KANG, M. Concurrent Associations of Physical Activity and Screen-Based Sedentary Behavior on Obesity Among US Adolescents: A Latent Class Analysis. **Journal of Epidemiology**, v. 26, n. 3, p. 137–144, 2016. doi: 10.2188/jea.JE20150068

KREMERS, S. P. et al. Cognitive determinants of energy balance-related behaviours: measurement issues. **Sports medicine** (Auckland, N.Z.), v. 35, n. 11, p. 923–933, 2005. doi: 10.2165/00007256-200535110-00001

LAMBERT, A. et al. What Is the Relationship between the Neighbourhood Built Environment and Time Spent in Outdoor Play? A Systematic Review. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 20, 3840, 2019. doi.org/10.3390/ijerph16203840

LANDRY, B. W.; DRISCOLL, S. W. Physical activity in children and adolescents. **PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation**, v. 4, n. 11, p. 826–832, nov. 2012.

- LAWLER, M.; HEARY, C.; NIXON, E. Variations in adolescents' motivational characteristics across gender and physical activity patterns: A latent class analysis approach. **BMC public health**, v. 17, n. 1, p. 661, 17 ago. 2017. doi: 10.1186/s12889-017-4677-x
- LEE, P. H. Association between adolescents' physical activity and sedentary behaviors with change in BMI and risk of type 2 diabetes. **PloS One**, v. 9, n. 10, p. e110732, 2014. doi: 10.1371/journal.pone.0110732
- LEECH, R. M.; MCNAUGHTON, S. A.; TIMPERIO, A. The clustering of diet, physical activity and sedentary behavior in children and adolescents: a review. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 11, p. 4, 22 jan. 2014. doi: 10.1186/1479-5868-11-4
- LEECH, R. M.; MCNAUGHTON, S. A.; TIMPERIO, A. Clustering of diet, physical activity and sedentary behaviour among Australian children: cross-sectional and longitudinal associations with overweight and obesity. **International Journal of Obesity**, v. 39, n. 7, p. 1079–1085, jul. 2015. doi: 10.1038/ijo.2015.66
- LEGNANI, E. et al. Instrumentos eletrônicos para avaliar atividade física em crianças: uma revisão sistemática. **Motricidade**, v. 9, n. 4, p. 90-99, 2013. doi:10.6063/motricidade.9(4).594
- LIBERALI, R. et al. Latent Class Analysis of Lifestyle Risk Factors and Association with Overweight and/or Obesity in Children and Adolescents: Systematic Review. **Childhood Obesity (Print)**, 11 dez. 2020. doi: 10.1089/chi.2020.0115
- LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1988.
- LOUNASSALO, I. et al. Distinct trajectories of physical activity and related factors during the life course in the general population: a systematic review. **BMC Public Health**, v. 19, n. 1, p. 271, dez. 2019. doi: 10.1186/s12889-019-6513-y
- LYNCH, B. A. et al. Accuracy of Accelerometers for Measuring Physical Activity and Levels of Sedentary Behavior in Children: A Systematic Review. **Journal of Primary Care & Community Health**, v. 10, p. 2150132719874252, 1 jan. 2019. doi: 10.1177/2150132719874252
- MAGIDSON, J.; VERMUNT, J. K. Latent class models for clustering: a comparison with K-means. **Canadian Journal of Marketing Research**, v. 20, n. 1, p. 36–43, 2002.
- MAIA, E. G. et al. Cluster of risk and protective factors for obesity among Brazilian adolescents. **International Journal of Public Health**, v. 63, n. 4, p. 481–490, maio 2018. doi: 10.1007/s00038-017-1053-7
- MARTINS, J. et al. Correlates of physical activity in young people: A narrative review of reviews. **Implications for physical education based on a socio-ecological approach** **Correlatos de actividad física en jóvenes**: Una revisión narrativa de revisiones. Implicaciones para la Educación Física basada en un enfoque socio-ecológico. p. 8, 2017.

- MATIAS, T. S. et al. Clustering of diet, physical activity and sedentary behavior among Brazilian adolescents in the national school - based health survey (PeNSE 2015). **BMC Public Health**, v. 18, 21 nov. 2018. doi: 10.1186/s12889-018-6203-1
- MATSUDO, S. M. et al. Physical Activity Promotion: Experiences and Evaluation of the Agita São Paulo Program Using the Ecological Mobile Model. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 1, n. 2, p. 81–97, 1 abr. 2004. doi: 10.1123/jpah.1.2.81
- MCMURRAY, R. G. et al. Comparison of a computerized physical activity recall with a triaxial motion sensor in middle- school youth. **Medicine Science Sports Exercise**. v. 30, n. 8, p.1238-45, 1998 doi: 10.1097/00005768-199808000-00009
- MCPHERSON, R. S. et al. Dietary Assessment Methods among School-Aged Children: Validity and Reliability. **Preventive Medicine**, v. 31, n. 2, p.S11-S33, 2000. doi: 10.1006/pmed.2000.0631
- MIELKE, G. I. et al. Socioeconomic Correlates of Sedentary Behavior in Adolescents: Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 47, n. 1, p. 61–75, jan. 2017. doi: 10.1007/s40279-016-0555-4
- MIRANDA, V. P. N. et al. Evaluation of lifestyle of female adolescents through latent class analysis approach. **BMC Public Health**, v. 19, n. 1, p. 184, dez. 2019. doi: 10.1186/s12889-019-6488-8
- MOLINA-GARCÍA, J. et al. Neighborhood built environment and socio-economic status in relation to multiple health outcomes in adolescents. **Preventive medicine**, v. 105, p. 88–94, 2017. doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.08.026
- MOOSES, K. et al. Physical Education Increases Daily Moderate to Vigorous Physical Activity and Reduces Sedentary Time. **The Journal of school health**, v. 87, n. 8, p. 602–607, 2017. doi.org/10.1111/josh.12530
- NAHAS, M. V.; GARCIA, L. M. T. Um pouco de história, desenvolvimentos recentes e perspectivas para a pesquisa em atividade física e saúde no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 24, n. 1, p. 135–148, mar. 2010. doi: 10.1590/S1807-55092010000100012
- NIERMANN, C. Y. N.; SPENGLER, S.; GUBBELS, J. S. Physical Activity, Screen Time, and Dietary Intake in Families: A Cluster-Analysis with Mother-Father-Child Triads. **Frontiers in Public Health**, v. 6, n. 276, 28 set. 2018. doi: 10.3389/fpubh.2018.00276
- OMOROU, A. Y. et al. Patterns of physical activity and sedentary behaviour in the general population in France: cluster analysis with personal and socioeconomic correlates. **Journal of Public Health (Oxford, England)**, v. 38, n. 3, p. 483–492, set. 2016. doi: 10.1093/pubmed/fdv080
- O'NEILL, A. et al. Activity Profiles and the Associations with Weight Status in Population Studies of Young Children: Are There Gender Differences? **Pediatric Exercise Science**, v. 29, n. 1, p. 131–144, fev. 2017. doi: 10.1123/pes.2016-0082

ORTEGON-SANCHEZ, A. et al. Measuring the Built Environment in Studies of Child Health-A Meta-Narrative Review of Associations. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 20, 10741, 2021. doi.org/10.3390/ijerph182010741

OWEN, N. et al. Adults' sedentary behavior determinants and interventions. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 41, n. 2, p. 189–196, ago. 2011. doi: 10.1016/j.amepre.2011.05.013

OWEN, N.; BAUMAN, A.; BROWN, W. Too much sitting: a novel and important predictor of chronic disease risk? **British Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 2, p. 81–83, 3 dez. 2008. doi: 10.1136/bjism.2008.055269

PARAJÁRA, M. D. C. et al. Are neighborhood characteristics associated with sedentary behavior in adolescents? A systematic review. **International Journal of Environmental Health Research**, v. 30, n. 4, p. 388–408, 3 jul. 2020. doi: 10.1080/09603123.2019.1597833

PARKER, K. E. et al. Ecological correlates of activity-related behavior typologies among adolescents. **BMC public health**, v. 19, n. 1, p. 1041, 3 ago. 2019a. doi: 10.1016/j.jsams.2018.08.015

PARKER, K. E. et al. Ecological correlates of activity-related behavior typologies among adolescents. **BMC public health**, v. 19, n. 1, p. 1041, 3 ago. 2019b. doi: 10.1186/s12889-019-7386-9

PARRISH, A. M. et al. Comparing and assessing physical activity guidelines for children and adolescents: a systematic literature review and analysis. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 17, n. 1, p. 16, 9 jul. 2020. doi: 10.1186/s12966-020-0914-2

PATE, R. R. et al. Sedentary behaviour in youth. **British Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 11, p. 906–913, 1 set. 2011. doi: 10.1136/bjsports-2011-090192

PATNODE, C. D. et al. Physical activity and sedentary activity patterns among children and adolescents: a latent class analysis approach. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 8, n. 4, p. 457–467, maio 2011. doi: 10.1123/jpah.8.4.457

PEDIŠIĆ, Ž.; DUMUID, D.; OLDS, T. S. Integrating sleep, sedentary behaviour, and physical activity research in the emerging field of time-use epidemiology: definitions, concepts, statistical methods, theoretical framework, and future directions. **Kinesiology**, v. 49, n. 2, p. 252–269, 20 set. 2017.

PIGGIN, J. What Is Physical Activity? A Holistic Definition for Teachers, Researchers and Policy Makers. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 2, p. 72, 2020. doi: 10.3389/fspor.2020.00072

POOROLAJAL, J. et al. Behavioral factors influencing childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Research & Clinical Practice**, v. 14, n. 2, p. 109–118, abr. 2020. doi: 10.1016/j.orcp.2020.03.002

PORTER, A. K. et al. Associations of Physical Activity, Sedentary Time, and Screen Time With Cardiovascular Fitness in United States Adolescents: Results From the NHANES

National Youth Fitness Survey. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 14, n. 7, p. 506–512, jul. 2017. doi: 10.1123/jpah.2016-0165

POSSAS, C. **Epidemiologia e Saúde** - Heterogeneidade estrutural e saúde no Brasil. São Paulo: HUCITEC, 1989.

REIS, A. A. C. DOS; MALTA, D. C.; FURTADO, L. A. C. Desafios para as políticas públicas voltadas à adolescência e juventude a partir da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, p. 2879–2890, set. 2018. doi: 10.1590/1413-81232018239.14432018

RICARDO, C. Z. et al. Co-occurrence and clustering of the four major non-communicable disease risk factors in Brazilian adolescents: Analysis of a national school-based survey. **PloS One**, v. 14, n. 7, p. e0219370, 2019. doi: 10.1371/journal.pone.0219370

RIDLEY, K. **The Multimedia Activity Recall for Children and Adolescents (MARCA): development and validation**. Adelaide: University of South Australia; 2005.

RIDLEY, K.; AINSWORTH, B. E.; OLDS, T. S. Development of a compendium of energy expenditures for youth. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 5, p. 45, 10 set. 2008. doi: 10.1186/1479-5868-5-45

ROMANZINI, C. L. P. et al. Methodology Used in Ecological Momentary Assessment Studies About Sedentary Behavior in Children, Adolescents, and Adults: Systematic Review Using the Checklist for Reporting Ecological Momentary Assessment Studies. **Journal of Medical Internet Research**, v. 21, n. 5, p. e11967, 15 maio 2019. doi: 10.2196/11967

ROSS, S. E. T. et al. Classes of Physical Activity and Sedentary Behavior in 5th Grade Children. **American Journal of Health Behavior**, v. 40, n. 3, p. 352–361, maio 2016. doi: 10.5993/AJHB.40.3.7

ROSSI, L.; BEHME, N.; BREUER, C. Physical Activity of Children and Adolescents during the COVID-19 Pandemic-A Scoping Review. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 21, 11440, 2021. doi.org/10.3390/ijerph182111440

RUNACRES, A. et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Sedentary Time and Behaviour in Children and Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 21, 11286, 2021. doi.org/10.3390/ijerph182111286

SAELENS, B. E.; SALLIS, J. F.; FRANK, L. D. Environmental correlates of walking and cycling: findings from the transportation, urban design, and planning literatures. **Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine**, v. 25, n. 2, p. 80–91, 2003. doi: 10.1207/S15324796ABM2502_03

SALLIS, J. F. et al. An ecological approach to creating active living communities. **Annual Review of Public Health**, v. 27, p. 297–322, 2006. doi: 10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102100

SALLIS, J. F.; OWEN, N.; FISHER, E. B. Ecological Models of health behavior. In: GLANZ, K.; RIMER, B. K.; VISWANATH, K. (ed). **Health behavior and health education - theory, research and practice**. 4 ed. San Francisco: JOSSEY-BASS, 2008.

SALLIS, J. F.; OWEN, N.; FOTHERINGHAM, M. J. Behavioral epidemiology: A systematic framework to classify phases of research on health promotion and disease prevention. **Annals of Behavioral Medicine**, v. 22, n. 4, p. 294–298, dez. 2000. doi: 10.1007/BF02895665

SCHUIT, A. J. et al. Clustering of lifestyle risk factors in a general adult population. **Preventive Medicine**, v. 35, n. 3, p. 219–224, set. 2002. doi: 10.1006/pmed.2002.1064

SHQAIR, A. Q. et al. Screen time, dietary patterns and intake of potentially cariogenic food in children: **A systematic review**. **Journal of Dentistry**, v. 86, p. 17–26, jul. 2019. doi: 10.1016/j.jdent.2019.06.004

SILVA, D. A. S. et al. Results from Brazil's 2018 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 15, n. s2, p. S323–S325, 2 jan. 2018. doi: 10.1123/jpah.2018-0421

SILVA, D. A. S. et al. Physical Education Classes, Physical Activity, and Sedentary Behavior in Children. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 50, n. 5, p. 995–1004, 2018. doi.org/10.1249/MSS.0000000000001524

SILVA, D. J. D. et al. Is Participation in Physical Education Classes Related to Physical Activity and Sedentary Behavior? A Systematic Review. **Journal of physical activity & health**, v. 19, n. 11, p. 786–808, 2022. doi.org/10.1123/jpah.2022-0084

SILVA, K. S. et al. Gender differences in the clustering patterns of risk behaviours associated with non-communicable diseases in Brazilian adolescents. **Preventive Medicine**, v. 65, p. 77–81, ago. 2014. doi: 10.1016/j.ypmed.2014.04.024

SIRARD, J. R.; PATE, R. R. Physical activity assessment in children and adolescents. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 31, n. 6, p. 439–454, 2001. doi: 10.2165/00007256-200131060-00004

SMEDLEY, B. D.; SYME, S. L. **Promoting Health: Intervention Strategies from Social and Behavioral Research**. Washington, D.C. National Academy Press, 2000.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Manual de orientação - MENOS TELAS MAIS SAÚDE** - Grupo de trabalho Saúde na Era Digital (2019-2021). dezembro 2019.

Summary of the Surgeon General's report addressing physical activity and health. **Nutrition Reviews**, v. 54, n. 9, p. 280–284, set. 1996.

SPENCER, R. A.; REHMAN, L.; KIRK, S. F. Understanding gender norms, nutrition, and physical activity in adolescent girls: a scoping review. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. v. 12, n. 6, 2015. doi: 10.1186/s12966-015-0166-8

THIVEL, D. et al. Physical Activity, Inactivity, and Sedentary Behaviors: Definitions and Implications in Occupational Health. **Frontiers in Public Health**, v. 6, p. 288, 2018. doi: 10.3389/fpubh.2018.00288

TODOROV, J. C. Sobre uma definição de comportamento. **Revista Perspectivas**, v. 03, n 01, p. 032-037, 20120

TREMBLAY, M. S. et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 8, p. 98, 21 set. 2011. doi: 10.1186/1479-5868-8-98

TREMBLAY, M. S. et al. Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme**, v. 41, n. 6 Suppl 3, p. S311-327, jun. 2016. doi: 10.1139/apnm-2016-0151

TREMBLAY, M. S. et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 75, 10 jun. 2017. doi: 10.1186/s12966-017-0525-8

VANHEES, L. et al. How to assess physical activity? How to assess physical fitness? **European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation**, v. 12, n. 2, p. 102-114, 2005. doi: 10.1097/01.hjr.0000161551.73095.9c

VAN KANN, D. H. H. et al. Schoolyard Characteristics, Physical Activity, and Sedentary Behavior: Combining GPS and Accelerometry. **The Journal of School Health**, v. 86, n. 12, p. 913–921, dez. 2016.

WELK, G. J.; CORBIN, C. B.; DALE, D. Measurement Issues in the Assessment of Physical Activity in Children. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 71, n. sup2, p. 59–73, 1 jun. 2000. doi: 10.1080/02701367.2000.11082788

WONG, M. et al. Time-Use Patterns and Health-Related Quality of Life in Adolescents. **Pediatrics**, v. 140, n. 1, 1 jul. 2017. doi: 10.1542/peds.2016-3656

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global recommendations on physical activity for health**. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979> Acesso em: 25 de janeiro de 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study - Highlights**, 2020b. Disponível em: [https://www.who.int/europe/initiatives/health-behaviour-in-school-aged-children-\(hbsc\)-study/highlights](https://www.who.int/europe/initiatives/health-behaviour-in-school-aged-children-(hbsc)-study/highlights) Acesso em: 25 de janeiro de 2021

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Obesity and overweight**. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 3 jan. 2022.

XU, F. et al. The Association between US Adolescents' Weight Status, Weight Perception, Weight Satisfaction, and Their Physical Activity and Dietary Behaviors. **International**

journal of environmental research and public health, v. 15, n . 9, 1931, 2018. doi:
10.3390/ijerph15091931

APÊNDICE A - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

Autorizada pelo Decreto Federal Nº77.496 de 27/04/76
 Reconhecida pela Portaria Ministerial Nº 874/86 de 19/12/86
 Recredenciada pelo Decreto Estadual n.º. 9.271 de 14/12/2004

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**Olá.**

OLÁ, MEU NOME É
CAFITO.



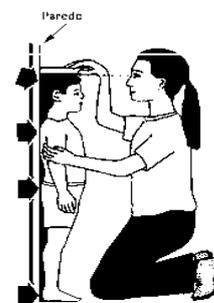
Meu nome é Gilmar Mercês de Jesus. Eu e a equipe de pesquisadores do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Atividade Física e Saúde da UEFS estamos convidando você para participar da pesquisa **VIGILÂNCIA EM SAÚDE DE ESCOLARES DO ENSINO FUNDAMENTAL POR INQUÉRITO VIA INTERNET: VIGIWEB-ESCOLAR**. Nosso objetivo é conhecer os hábitos alimentares e de atividade física de crianças de 07 a 10 anos de idade. Para que você participe, deve antes ler este documento para saber as atividades que nós faremos. Nós vamos pedir autorização a seus pais ou responsáveis também. Você vai levar um documento como este para casa. Peça para que seus pais ou responsáveis leiam. Depois eles também devem assinar. Você vai devolver esse documento para nós na próxima semana.

Para começar, nós mediremos a sua altura e seu peso. Para você não se sentir envergonhado, nós faremos essas medidas com a ajuda da sua professora, em uma sala reservada da sua escola. Para terminar, você vai responder a um questionário que nós colocamos no computador. Um robô chamado CAFITO vai lhe ajudar a responder. Você responderá ao questionário com muita facilidade. Mas, se você se sentir cansado, ou tiver alguma dificuldade para usar o computador, basta falar comigo, com a sua professora ou com qualquer membro da equipe de pesquisa. Nós estaremos prontos para lhe ouvir.



© Can Stock Photo - csp43/68896

Medida do peso.



Medida da altura.

Lembre-se de que mesmo que seus pais ou responsáveis tenham permitido que você participe da pesquisa, você só irá participar se realmente quiser. Você poderá ainda desistir de participar se alguma coisa não lhe agrada. Basta falar com algum membro da equipe de pesquisadores.

Os benefícios desta pesquisa para você: a) você terá oportunidade de aumentar o tempo de uso do computador na escola; e b) nós avaliaremos também sua alimentação e atividades físicas, e lhe daremos dicas de hábitos saudáveis. Todas as suas respostas serão um segredo seu guardado comigo e com o CAFITO. Não vamos contar a ninguém.



Se você concordar em participar da pesquisa, basta colorir a figura aqui

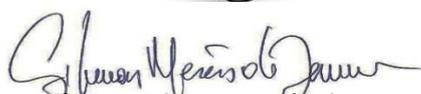


SIM.
EU QUERO
PARTICIPAR!



NÃO. EU NÃO
QUERO
PARTICIPAR!

Se você **NÃO** quer participar da pesquisa, basta colorir a figura aqui em cima.


 Professor Gilmar Mercês de Jesus
 (Pesquisador responsável).

Se você preferir, assine seu nome aqui para participar:

APÊNDICEB - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

Autorizada pelo Decreto Federal Nº77.496 de 27/04/76

Reconhecida pela Portaria Ministerial Nº874/86 de 19/12/86

Recredenciada pelo Decreto Estadual n.º. 9.271 de 14/12/2004

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**Senhor(a) pai/mãe ou responsável**

Você e seu(sua) filho(a) está sendo convidado para participar da pesquisa **VIGILÂNCIA EM SAÚDE DE ESCOLARES DO ENSINO FUNDAMENTAL POR INQUÉRITO VIA INTERNET: VIGIWEB-ESCOLAR**, que incluirá crianças matriculadas do 2º ao 5º ano em Feira de Santana. Nosso objetivo é monitorar o consumo alimentar e a atividade física, utilizando o computador para coletar as informações. Os resultados possibilitarão a implantação de um sistema de monitoramento, que poderá apoiar ações de promoção da saúde do estudante. Seu(sua) filho(a) irá participar do estudo: a) preenchendo um **questionário computadorizado na sala de informática da escola**, com perguntas sobre os alimentos consumidos e as atividades físicas realizadas no dia anterior; e b) realizando **medidas de peso e altura**. Essas medidas serão aferidas na própria escola, com a supervisão do(a) professor(a)es em prejuízos para as atividades letivas. Você participará do estudo preenchendo um questionário com **informações sobre a posse de alguns itens** e sobre as **características do seu bairro** que podem contribuir para a atividade física de crianças e adolescentes. O questionário acompanha este Termo de Consentimento.

Usar o computador e a realização das medidas de peso e altura podem ser cansativos para seu filho(a) ou, de alguma forma não prevista, lhe causar algum constrangimento. O questionário que o(a) senhor(a) irá responder também pode lhe tomar algum tempo. Para evitar essas situações, as crianças serão previamente instruídas para utilizarem o computador e o questionário computadorizado e as medidas serão aferidas em local reservado, com a supervisão de um(a) professor(a). O(a) senhor(a) receberá seu questionário em casa e poderá preenchê-lo no intervalo de seus afazeres.

A sua participação e a do seu filho(a) é voluntária, gratuita e sem despesas. Mas você terá direito a buscar ressarcimento no caso de algum gasto decorrente da pesquisa. O seu consentimento pode ser retirado a qualquer momento, sem nenhum prejuízo para a criança ou para os pais. Esclarecemos que mesmo com seu consentimento, só iremos avaliar seu filho(a), se ele concordar. No caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa, você terá direito a buscar indenização, como previsto na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Os benefícios desta pesquisa para os participantes serão: estímulo à ampliação do tempo dedicado ao uso orientado da ferramenta da informática na escola e a avaliação qualitativa do consumo alimentar e das atividades físicas, que poderá apoiar a elaboração de estratégias para enfrentar e prevenir situações de risco à saúde.

As informações que nós coletaremos ficarão sob a responsabilidade do Prof. Dr. Gilmar Mercês de Jesus e serão armazenadas durante 05 anos no Núcleo de Estudos e Pesquisas em Atividade Física e Saúde da UEFS. Depois, elas serão adequadamente descartadas. Os resultados da pesquisa serão publicados e divulgados em eventos científicos, mas os dados pessoais serão mantidos em sigilo, não divulgando a identidade de seu filho(a) ou da sua família. Os resultados parciais serão disponibilizados à escola, às Secretarias de Educação e de Saúde de Feira de Santana e aos pais, de acordo com o cronograma da pesquisa e no formato de relatórios impressos e de palestras.

No caso de dúvidas ou questionamentos, você poderá entrar em contato com a equipe de pesquisa através do número de telefone 75 3161-8365 ou através do endereço de e-mail nepafis.uefs@gmail.com. Ou, ainda, através do seguinte endereço: UEFS, Avenida Transnordestina, s/n, Novo Horizonte, Módulo VI, Sala MT65, Núcleo de Estudos e Pesquisas em Atividade Física e Saúde. Você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UEFS por meio do telefone (75) 3161-8124, do e-mail cep@uefs.br, ou presencialmente na sala MA17, módulo I do campus universitário, à tarde, das 14:00h às 17:30h.

Se o(a) senhor(a) concordar com a participação de seu filho ou filha na pesquisa, por favor assine este termo de consentimento, **em duas vias e de caneta esferográfica**, juntamente com o pesquisador responsável. Uma via ficará com o(a) senhor(a), a outra com o pesquisador responsável.

Prof. Dr. Gilmar Mercês de Jesus (Pesquisador responsável).

Escola: _____

Nome da criança: _____

Série: _____ Turma: _____ Turno: _____

Nº cartão do SUS da criança: _____

Feira de Santana, ____ de ____ de ____.

APÊNDICE C – Questionário de avaliação do ambiente escolar para atividades físicas e aulas de educação física



QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR PARA ATIVIDADES FÍSICAS E AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA¹⁰

Estrutura

- Existem equipamentos fixos de parquinho ou palyground?
 - Não existem
 - Existem, mas apenas um tipo (ex.: balanço)
 - Diferentes tipos estão disponíveis, e atendem a maioria das crianças
 - Uma ampla variedade de equipamentos está disponível, e atendem todas as crianças
- Existem materiais/equipamentos para brincar no período de recreio?
 - Não existem
 - Existem, mas apenas um tipo (ex.: bola de futebol)
 - Diferentes tipos estão disponíveis (ex.: corda, bola, bambolê), e atendem a maioria das crianças
 - Uma ampla variedade de equipamentos está disponível, e atendem todas as crianças
- Quando o clima (ex.: chuva) não permite brincadeiras ao ar livre, os espaços internos/cobertos são utilizados?
 - Apenas para atividades tranquilas
 - Para atividades com movimentos limitados (ex.: pular)
 - Para algumas brincadeiras (ex.: elástico, pular corda)
 - Para todas as atividades, inclusive correr (ex.: pega-pega)
- As instalações e equipamentos públicos da comunidade (ex.: quadras abertas, campo de futebol, salão da associação de bairro) são utilizadas para atividades curriculares (Educação Física, Mais Educação)?
 - Existem, mas não são utilizadas
 - Não existem
 - São utilizadas esporadicamente (< 1 vez/semana)
 - São utilizadas regularmente (ex.: ≥ 1 vez/semana)
- Como você classifica as condições de infraestrutura da escola para que os alunos possam ser ativos nos períodos de recreio, entrada e saída da escola?
 - Ruim, precisando de muitas melhorias
 - Razoável, precisando de algumas melhorias
 - Boa, precisando de poucas melhorias
 - Excelente

Acesso

- Os estudantes possuem acesso às instalações esportivas (ex.: quadras, ginásios, sala de dança) da escola?
 - Muito limitado (ex.: apenas nas aulas)
 - Limitado (ex.: apenas no recreio e aulas)
 - Moderado (ex.: recreio, aulas, entrada e saída da escola)
 - Quase ilimitado (ex.: todas as opções + contra turno escolar)

Organização pedagógica das aulas de Educação Física

¹⁰Questionário adaptado do formulário do gestor escolar, instrumento que integra o sistema de informações a serem coletadas no monitoramento pelo Web-CAAFE.

7. Há aulas de Educação Física na sua escola?
- (A) Sim, com professor de Educação Física
 - (B) Sim, mas sem um professor de Educação Física
 - (C) Não
8. Qual a frequência de oportunidades de capacitação para os professores de Educação Física?
- (A) Raramente
 - (B) Menos de 1 vez por ano
 - (C) 1 vez por ano
 - (D) 2 vezes por ano ou mais
 - (E) Não se aplica. Não há professores de Educação Física
9. Qual a frequência semanal de aulas de educação física para os escolares do 2º ao 5º ano?
- (A) Não tem aula formal de Educação Física
 - (B) 1 aula/semana
 - (C) 2 aula/semana
 - (D) ≥ 3 aula/semana
10. Sobre o currículo da Educação Física:
- (A) Não existe
 - (B) É genérico e para um conjunto de turmas (ex.: ensino fundamental I)
 - (C) É específico para cada nível de ensino
 - (D) Específico e progressivo, de acordo com o nível de ensino
11. Qual a exigência de participação dos alunos nas aulas de Educação Física?
- (A) Não é obrigatória
 - (B) É obrigatória, mas pode ser substituída por outra atividade fora da escola (ex.: escolinha de esporte)
 - (C) É obrigatória, mas pode ser substituída por outra atividade dentro da escola (ex.: equipe esportiva, escolinha)
 - (D) É obrigatória, e não pode ser substituída por nenhuma outra atividade
 - (E) Não se aplica. Não há aula de Educação Física
12. Qual a disponibilidade e uso de material nas aulas de Educação física?
- (A) Muito restrito (ex.: apenas bolas)
 - (B) Em pouca variedade, e pouco utilizado pelo professor
 - (C) Em pouca variedade, e bem utilizado pelo professor
 - (D) Bem variado (ex.: cordas, arcos, bolas de diferentes tamanhos, etc) e bem utilizado pelo professor
 - (E) Não se aplica. Não há aula de Educação Física
13. A escola desenvolve algum projeto/programa na área de atividade física/esportes?
- (A) Não
 - (B) Sim, há menos de 1 ano
 - (C) Sim, há menos de 2 anos
 - (D) Sim, há mais de 2 anos
14. Nome e descrição resumida do(s) projeto(s)/programa(s):

ANEXO A - Critério de Classificação Socioeconômica -ABEP



Nome do estudante: _____	ID BD: _____
Nome da Escola: _____	Data: ____/____/____

CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO SOCIOECONÔMICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA

Por favor, responda algumas perguntas sobre os itens que você possui na sua casa. Para responder considere apenas os itens de eletroeletrônicos que estiverem funcionando, incluindo os que estão guardados. Caso não estejam funcionando, inclua na sua resposta apenas se você tiver a intenção de consertar ou comprar um novo nos próximos seis meses.

Marque um "X" no número correspondente à quantidade de itens que você possui na sua casa.

ITENS	Não possui	Quantidade que possui			
		1	2	3	4 ou mais
Quantidade de automóveis de passeio exclusivamente para uso particular	<input type="checkbox"/>				
Quantidade de empregados mensalistas, considerando apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana	<input type="checkbox"/>				
Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinho	<input type="checkbox"/>				
Quantidade de banheiros	<input type="checkbox"/>				
DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e desconsiderando DVD de automóvel	<input type="checkbox"/>				
Quantidade de geladeiras	<input type="checkbox"/>				
Quantidade de freezers independentes ou parte da geladeira duplex	<input type="checkbox"/>				
Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks e desconsiderando tablets, palms ou smartphones	<input type="checkbox"/>				
Quantidade de lavadora de louças	<input type="checkbox"/>				
Quantidade de fornos de micro-ondas	<input type="checkbox"/>				
Quantidade de motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional	<input type="checkbox"/>				
Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca	<input type="checkbox"/>				

A água utilizada na sua casa é proveniente de?	
Rede geral de distribuição (EMBASA)	<input type="checkbox"/>
Poço ou nascente	<input type="checkbox"/>
Outro meio	<input type="checkbox"/>

Considerando o trecho da rua do seu domicílio, você diria que a rua é:	
Asfaltada/pavimentada	<input type="checkbox"/>
Terra/cascalho	<input type="checkbox"/>

Qual é o grau de instrução do chefe da família? Considere como chefe da família a pessoa que contribui com a maior parte da renda do domicílio.

Classificação atual	Esse grau de instrução era chamado antes de:	
Analfabeto / Fundamental I incompleto	Analfabeto/Primário Incompleto	<input type="checkbox"/>
Fundamental I completo / Fundamental II incompleto	Primário Completo/Ginásio incompleto	<input type="checkbox"/>
Fundamental completo/Médio incompleto	Ginásio Completo/Colegial incompleto	<input type="checkbox"/>
Médio completo/Superior incompleto	Colegial Completo/Superior incompleto	<input type="checkbox"/>
Superior completo	Superior Completo	<input type="checkbox"/>

ANEXO B - Autorização para realização de pesquisa - Secretaria de Educação do Município de Feira de Santana



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal Nº 77.496 de 27/04/76
Reconhecida pela Portaria Ministerial Nº 874/86 de 19/12/86
Recredenciada pelo Decreto Estadual n.º. 9.271 de 14/12/2004

DECLARAÇÃO

Eu, **JAYANA RIBEIRO**, Secretária de Educação do município de Feira de Santana, Estado da Bahia, declaro comprometimento formal com a execução do projeto e com as contrapartidas oferecidas na proposta **Vigilância em saúde de escolares do ensino fundamental em Feira de Santana por inquérito via internet: VIGIWEB-ESCOLAR**, a ser coordenado pelo Prof. Gilmar Mercês de Jesus, Professor da Universidade Estadual de Feira de Santana, lotado no Departamento de Saúde, matrícula 71449501-0.

Feira de Santana, terça-feira, 18 de junho de 2018.


JAYANA RIBEIRO
Secretária de Educação de Feira de Santana

ANEXO C - Autorização para realização de pesquisa - Secretaria de Saúde do Município de Feira de Santana



Secretaria Municipal de Saúde
Seção de Capacitação Permanente

E-mail: scp.sms@gmail.com
(75) 3612-6608/Ramal 6608

Feira de Santana, 20 de setembro de 2018.

DA: SEÇÃO DE CAPACITAÇÃO PERMANENTE
PARA: CEP

ENCAMINHAMENTO DE COLETA DE DADOS
AUTORIZADO

Informamos que se encontra Autorizado à realização de coleta de dados: "VIGILÂNCIA EM SAÚDE DE ESCOLARES DO ENSINO FUNDAMENTAL POR INQUÉRITO VIA INTERNET: VIGWEB-ESCOLAR." responsável pela Coleta de Dados o Docente GILMAR MERCÊS DE JESUS, tendo como orientador o Docente GILMAR MERCÊS DE JESUS, a ser desenvolvido nas escolas através do programa Saúde na Escola (PSE) com parceria da Secretaria Municipal de Saúde.

Atenciosamente,

Priscila Soares
Coordenação da Seção de
Capacitação Permanente

Priscilla Soares Reis do Nascimento
Coord. Seção de Capacitação Permanente